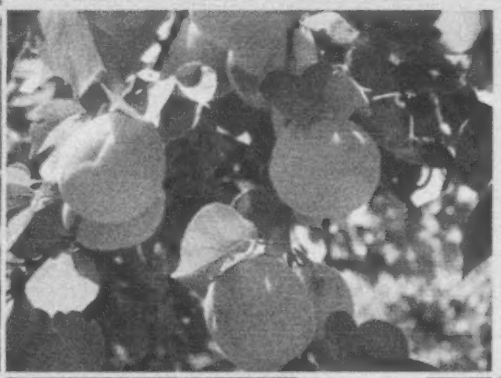
GUIDE DE LA CULTURE FRUITIÈRE

2014–2015

Publication 360F



Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation

Ministère des Affaires rurales

Ontario

Jeter les éditions périmées de la présente publication. Chaque année, le sous-comité concerné du Comité ontarien de la recherche et des services en matière de lutte contre les ennemis des cultures revoit les pesticides énumérés dans cette publication. À la connaissance du Comité, au moment de l'impression, tous ces pesticides avaient été :

- homologués par le gouvernement fédéral;
- classés par le ministère de l'Environnement de l'Ontario (MEO).

L'information fournie dans cette publication est d'ordre général seulement. En publiant ces recommandations, le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation et le ministère des Affaires rurales (MAAO et MAR) n'offrent aucune garantie et n'assument aucune responsabilité en cas de pertes de produits végétaux ou animaux, d'inconvénients pour la santé, de préjudices causés au milieu naturel ou aux personnes par suite de l'utilisation d'un pesticide mentionné dans cette publication.

Un certain nombre de marques sont mentionnées dans la publication pour en faciliter la consultation; cela ne veut pas dire que les ministères cautionnent ces produits ni que des produits similaires vendus sous d'autres marques sont inefficaces.

Étiquette du pesticide

Se référer aux renseignements figurant sur l'étiquette d'un produit avant de l'utiliser. Il faut se référer à l'étiquette du produit pour savoir comment l'utiliser en toute sécurité, et connaître notamment les dangers qu'il comporte, les restrictions d'utilisation, sa compatibilité avec d'autres substances et ses effets selon les conditions du milieu.

Le mode d'emploi indiqué sur l'emballage a force de loi. Utiliser un produit de toute autre façon constitue un délit.

Homologation fédérale des pesticides

L'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) de Santé Canada homologue les pesticides à la suite d'une évaluation des données scientifiques visant à vérifier la valeur et le bien-fondé de chaque produit; elle veille aussi à ce que les risques pour la santé humaine et le milieu liés à l'utilisation projetée du produit soient acceptables.

1. **Homologation complète**
   L'homologation est généralement accordée pour une période de cinq ans, renouvelable par la suite.

2. **Homologation conditionnelle**
   L'homologation conditionnelle est accordée pour une période limitée et stipulée, sous réserve que le requérant accepte de fournir des données techniques ou scientifiques durant cette période, ou que le pesticide soit utilisé pour une intervention d'urgence en cas d'infestation ou d'infection majeure.

Limites maximales de résidus

L'ARLA a fixé des limites maximales de résidus (LMR) de pesticides. Comme les transformateurs et les détaillants fixent parfois des normes plus sévères, les producteurs doivent se renseigner auprès de leurs clients sur les restrictions ou limitations qu'ils appliquent. On leur conseille de tenir un registre à jour et précis sur l'usage des pesticides dans chacune de leurs cultures.

Étiquette supplémentaire

Chaque utilisateur DOIT obtenir une étiquette supplémentaire et suivre toutes les indications qui s'y trouvent si l'ARLA autorise de nouvelles utilisations d'un pesticide homologué qui ne figurent pas sur l'étiquette initiale. Une étiquette supplémentaire est nécessaire, par exemple, dans chacun des cas suivants :

- **homologation conditionnelle pour une intervention d'urgence,**
- **homologation du produit pour un nouvel usage limité.**

On peut obtenir un exemplaire de l'étiquette supplémentaire auprès du fabricant ou du fournisseur, du regroupement de producteurs qui a parrainé l'homologation d'urgence ou l'usage restreint, du MAAO et du MAR ou du Service de renseignements de l'ARLA.

Pour plus d'information sur la situation d'un pesticide à l'égard de son homologation, consulter le site Web de l'ARLA à *www.santecanada.gc.ca/arla* ou composer le 1 800 267-6315.

Réglementation des pesticides en Ontario

C'est le MEO qui est chargé de réglementer la vente des pesticides, leur utilisation, leur transport, leur entreposage et leur élimination en Ontario. La province réglemente les pesticides en donnant l'éducation appropriée, et en fixant les exigences concernant la délivrance des licences et permis, conformément à la *Loi sur les pesticides* et au Règlement 63/09.

De plus, il faut utiliser tous les produits pesticides conformément à la *Loi sur les pesticides* et au Règlement 63/09. Les textes de la loi et de son règlement d'application sont affichés sur le site Web *www.ontario.ca/lois-en-ligne;* on peut aussi en faire la demande auprès de ServiceOntario, Publications, au numéro sans frais 1 800 668-9938, ou au 416 326-5300.

Classification des pesticides

Le Comité consultatif sur les pesticides de l'Ontario (OPAC) est chargé de revoir les pesticides et de faire ses recommandations au MEO à l'égard de la classification de chaque produit avant qu'il puisse être vendu ou utilisé en Ontario. Après l'approbation par le MEO, les produits sont affichés sur le site Web du MEO à l'adresse *www.ontario.ca/meo*.

Permis et accréditation

Exigences visant les producteurs et leurs aides
Pour des détails sur la certification des producteurs et la formation de leurs aides, consulter le site Web du Programme ontarien de formation en matière de pesticides à *www.opep.ca* ou composer le 1 800 652-8573.

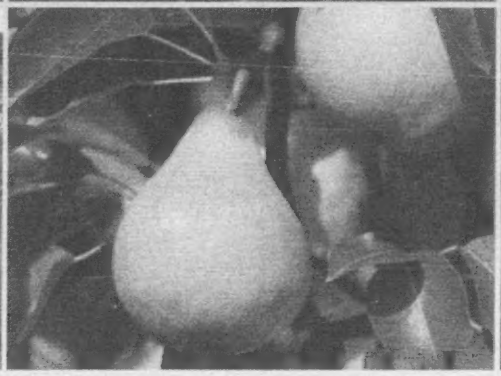
Exigences visant les exploitants d'entreprises de destruction de parasites (exterminateurs) et leurs techniciens
Pour connaître les exigences en matière d'accréditation des destructeurs de parasites et de formation des techniciens, consulter :

- le site sur la formation et l'accréditation de destructeur de parasites à www.ontariopesticide.com/index.cfm/franc3a7ais/ ou faire le 1 888 620-9999 ou 519 674-1575;
- le site du programme de formation des techniciens en pesticides (Pesticide Technician Program) du Pesticide Industry Council à www.hort-trades.com ou faire le 1 800 265-5656 ou encore écrire à pic@hort-trades.com;
- le Pesticide Industry Regulatory Council (PIRC) à www.oipma.ca.

This publication is also available in English.

GUIDE DE LA CULTURE FRUITIÈRE 2014–2015

Publication 360F



Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation

Ministère des Affaires rurales

Ontario

Si vous avez besoin d'information technique ou commerciale,
veuillez communiquer avec le Centre d'information agricole :

1 877 424-1300

ag.info.omaf@ontario.ca

Si vous cherchez de l'information concernant la fruiticulture sur Internet,
rendez-vous sur le site du MAAO :

www.ontario.ca/cultures

La présente publication mentionne des produits pesticides qui, au 31 décembre 2013, étaient homologués pour utilisation sur des cultures fruitières. Tout supplément à cette publication sera affiché sur le site Web du MAAO à *www.ontario.ca/cultures*.

Remerciements

L'information contenue dans la présente publication est le fruit d'une collaboration avec :

- le Comité ontarien des services en matière de lutte contre les ennemis des cultures,
- le Programme ontarien de formation sur les pesticides,
- le Comité ontarien des services en matière de gestion des sols;

et le personnel:

- de la Direction du développement de l'agriculture, MAAO et MAR,
- de CropLife Canada,
- de l'Université de Guelph,
- de l'Institut d'œnologie et de viticulture en climat froid de l'Université Brock,
- du ministère de l'Environnement de l'Ontario,
- d'Agriculture et Agroalimentaire Canada,
- de plusieurs firmes de consultants.

Table des matières

1. Utilisation des pesticides en Ontario

Homologation fédérale des pesticides 1
Réglementation des pesticides en Ontario 1
Classement des pesticides 1
Accréditation et délivrance des licences 2
Exigences visant les producteurs et leurs aides 2
Exigences visant les exploitants d'entreprise de destruction de parasites (exterminateurs) et leurs techniciens 2
Exemption pour les spécialistes en entretien d'arbres 2
Renseignements sur l'application des pesticides 2
Délais de sécurité après traitement 3
Délais d'attente avant récolte/cueillette, avant pâturage ou avant affouragement 3
Bandes tampons 3
Protection de l'environnement 4
Protection des sources d'eau 4
Empoisonnement des abeilles 4
Dérive du brouillard de pulvérisation 5
Élimination des pesticides 7
Contenants de pesticides vides (d'au plus 23 L) 7
Contenants de pesticides vides (de plus de 23 L) 7
Restes de bouillie 7
Élimination des restes de pesticides 7
Entreposage des pesticides 8
Déversements de pesticides 8

2. Gestion du sol, fertilisation, nutrition des cultures et cultures de couverture

Évaluation des besoins en éléments nutritifs 11
Analyse du sol 11
Analyse des tissus végétaux 13
Observation des symptômes de carence 15
Teneur du sol en matière organique 15
Acidité du sol et chaulage 15
Élévation du pH 15
Diminution du pH du sol 17
Azote 18
Observation des symptômes de carence en azote 18
Azote et environnement 18
Sources d'azote 18
Phosphore 21
Observation des symptômes de carence en phosphore 21
Phosphore et environnement 22
Sources de phosphore 22
Méthodes d'application du phosphore 22
Besoins en phosphore 22
Potassium 23
Observation des symptômes de carence en potassium 23
Sources de potassium 23
Méthodes d'application du potassium 23
Besoins en potassium 23
Calcium 24
Magnésium 26
Oligo-éléments 26
Fertiliser le sol ou les feuilles? 26
Bore 27
Cuivre 27
Fer 27
Manganèse 27
Zinc 28
Cultures de couverture 28
Graminées 28
Légumineuses 29
Espèces dicotylédones non légumineuses 29
Mélanges de cultures de couverture 29
Cultures de couverture nouvelles et émergentes 29

3. Fruits tendres

Nutrition des fruits tendres 33
Le fumier dans les vergers 33
Exigences quant au pH 33
Analyse foliaire 33
Engrais pour arbres à fruits tendres 34
Engrais pour arbres à fruits tendres non fructifères 34
Engrais pour arbres à fruits tendres fructifères 34
Oligo-éléments pour les arbres à fruits tendres 37
Calendrier — Abricots 39
Notes sur les abricots 43
Calendrier — Cerises acides 46
Notes sur les cerises acides 51
Régulateurs de croissance — Cerisiers à fruits acides 53
Éthéphon (Ethrel) 53
Acide gibbérellique (ProGibb 40 SB et Falgro) 53
Prohexadione de calcium (Apogee) 53
Calendrier — Cerises douces 55
Notes sur les cerises douces 59
Régulateurs de croissance — Cerisiers à fruits doux 60
Acide gibbérellique (ProGibb 40 SB et Falgro) 60
Prohexadione de calcium (Apogee) 60
Calendrier — Pêches 63
Notes sur les pêches 71
Éclaircissage des pêches 73
Facteurs à prendre en considération lors de l'éclaircissage des pêches 73
Calendrier — Poires 76
Notes sur les poires 84
Éclaircissage des poires 86
Calendrier — Prunes 89
Notes sur les pruniers 93
Notes sur les fongicides, insecticides et acaricides pour les arbres à fruits tendres 96

4. Noix de verger

Calendrier — Noyer 101
Calendrier — Pacaniers et châtaigniers 106
Calendrier — Avelinier, coudrier et noisetier 110

5. Petits fruits

Nutrition des petits fruits 115
Bleuets en corymbe 115
Exigences quant au pH 115
Engrais pour les bleuets 115
Analyse foliaire 116

Cassis et groseilles à grappe et à maquereau 117
Exigences quant au pH 117
Fertilisation préalable à la plantation 117
Fertilisation des plantations établies 118
Fraises 118
Exigences quant au pH 118
Apport d'engrais dans les jeunes fraiseraies (plantations de l'année) 118
Engrais pour les fraiseraies établies 119
Analyse foliaire 119
Framboises 120
Exigences quant au pH 120
Engrais pour les framboisiers 120
Analyse foliaire 121
Oligo-éléments pour les petits fruits 121
Calendrier — Amélanches 122
Notes sur les amélanches 126
Baies d'argousier 127
Baies de sureau 131
Calendrier — Bleuets 136
Notes sur les bleuets 144
Remarques sur les ennemis (maladies et insectes) des bleuetiers 146
Calendrier — Cassis et groseilles 148
Notes sur les cassis et groseilles 150
Calendrier — Fraisiers non fructifères (année de plantation) 152
Calendrier — Fraisiers fructifiant en juin (années de production) 155
Calendrier — Fraisiers insensibles à la photopériode 161
Notes sur les fraisiers 166
Notes sur les organismes pathogènes et insectes nuisibles aux fraisiers 168
Calendrier — Framboisiers fructifiant l'été 173
Calendrier — Framboisiers fructifiant l'automne (sur les tiges de l'année) 178
Notes sur les framboisiers 181
Notes sur les ennemis des framboisiers 183

6. Pommes

Nutrition des pommiers 185
Le fumier dans les vergers 185
Exigences quant au pH 185
Analyse foliaire 185
Engrais pour pommiers 186
Engrais pour pommiers non fructifères 186
Engrais pour pommiers fructifères 187
Oligo-éléments pour les pommiers 191
Calendrier — Pommes 193
Guide de protection des jeunes pommiers non fructifères 210
Notes sur les pommes 212
Notes sur les insectes nuisibles aux pommiers 215
Notes sur les maladies des pommiers 221
Tavelure du pommier 221
Lutte contre la tavelure à l'aide de fongicides 224
Agents d'éclaircissage et régulateurs de croissance 226
Éclaircissage chimique des pommes 226
Répartition des fruits de différents calibres dans la couronne 227
Étapes de l'éclaircissage chimique 228
Agents d'éclaircissage 230
Facteurs influant sur l'action de l'agent d'éclaircissage 233
Notes sur les cultivars 235
Doses suggérées des agents d'éclaircissage de pommiers 236
Conditions particulières 237
Principes et avantages de l'éclaircissage manuel 238
Régulateurs de croissance 238
Utilisation de Promalin ou de Perlan pour améliorer la forme de la Delicious 238
Utilisation d'Ethrel (éthéphon) pour améliorer la floraison des pommiers non fructifères 239
Ethrel (éthéphon) : un agent de coloration 239
Lutte chimique contre la chute prématurée des pommes 239
Produits destinés à limiter la chute prématurée des fruits 240
Maîtrise de la croissance végétative des pommiers 242

7. Raisin

Nutrition de la vigne 245
Le fumier dans les vignobles 245
Exigences relatives au pH 245
Analyse des pétioles 245
Engrais pour les vignobles 246
Oligo-éléments 248
Calendrier — Raisin 250
Notes sur le raisin 261
Notes sur les ennemis de la vigne 264

8. Autres ennemis et désordres

Nématodes 269
Seuils 269
Lutte contre les nématodes 270
Lutte contre les cervidés 273
Programme de permis d'élimination des cerfs 273
Lutte contre les mulots et les campagnols 274
Appâts à mulots et campagnols 274
Lutte contre les léporidés 275
Enveloppement des jeunes arbres 275
Répulsifs 275
Réparation des dommages causés par les petits rongeurs et léporidés 275
Lutte contre les oiseaux 276
Gestion des dégâts causés par les oiseaux 276
Lutte contre la gelure du sud-ouest chez les arbres fruitiers 277
Stress dû à la chaleur et brûlures de soleil chez les pommiers et poiriers 278

9. Produits biologiques et biopesticides

Produits biologiques et biopesticides 279
Lutte contre les ennemis des cultures en agriculture biologique 279
Lutte culturale 279
Lutte mécanique 280
Lutte biologique 280
Produits biologiques en agriculture traditionnelle 280
Utilisation des produits biologiques et biopesticides 281
Produits biologiques et biopesticides destinés à la lutte contre les insectes 288
Bacillus thuringiensis var. *kurstaki* (Bioprotec CAF, Dipel 2X DF, Foray 48BA) 288
Granulovirus *Cydia pomonella* (CYD-X, Virosoft CP4) 288
Phosphate de fer (Sluggo Professional) 288
Kaolin (Surround WP) 288
Huile minérale (Purespray Green Huile de pulvérisation 13E, Huile 70 Supérieure) 289
Sels de potassium d'acides gras ou savons insecticides (Opal) 289
Pyréthrines (Pyganic EC 1.4 II) 289
Spinosad (Entrust 80 W, Entrust SC) 290
Spinosad + appât (GF-120, Appât pour mouches à fruits) 290
Technique de la confusion des mâles dans les cultures fruitières 290
Technique de la confusion des mâles de la tordeuse orientale du pêcher (Isomate-M Rosso, Isomate-M 100) 291

Technique de la confusion des mâles du carpocapse de la pomme et de la tordeuse orientale du pêcher (Isomate-CM/OFM TT) ... 291
Technique de la confusion des mâles de la tordeuse de la vigne (Isomate-GBM Plus) ... 292
Technique de la confusion des mâles de la sésie du cornouiller (Isomate-DWB) et du perceur du pêcher (Isomate-PTB Dual) ... 293
Produits biologiques et biopesticides destinés à la lutte contre les maladies ... 293
Aureobasidium pullulans (Blossom Protect) ... 293
Bacillus subtilis (Serenade MAX) ... 294
Acide citrique + acide lactique (Tivano) ... 294
Cuivre (Cuivre 53W, Guardsman oxychlorure de cuivre 50, Fongicide cuivre en vaporisateur, Kocide 2000) ... 294
Poudre d'ail (Buran) ... 297
Huile minérale (Purespray Green Huile de pulvérisation 13E) ... 297
Tourteau de graines de moutarde chinoise (MustGrow) ... 297
Pantoea agglomerans (Bloomtime Biological FD) ... 297
Bicarbonate de potassium (MilStop, Sirocco) ... 297
Pseudomonas syringae (Bio-Save 10 LP) ... 297
Reynoutria sachalinensis (extrait) (Regalia Maxx) ... 297
Streptomyces lydicus (Actinovate SP) ... 298
Soufre (Kumulus DF, Microscopic Sulphur, Microscopic Wettable Sulphur, Microthiol Disperss, Chaux/bouillie soufrée) ... 298

10. Gestion de la résistance des ravageurs

Résistance des ravageurs aux fongicides, aux insecticides et aux acaricides ... 299
Évaluation des risques de résistance ... 299
Stratégies de gestion des résistances ... 300
Stratégies générales de gestion des résistances ... 300
Gestion des résistances aux fongicides ... 300
Stratégies pour contrer la résistance aux insecticides et aux acaricides ... 305

11. Information sur les pesticides

Degrés d'efficacité des pesticides ... 311
Toxicité aiguë relative des pesticides ... 312
Empoisonnement des abeilles ... 313
Manipulation et mélange des pesticides ... 316
Préparations ... 316
Emballages hydrosolubles ... 316
Dissolution des sachets dans la cuve ... 316
Compatibilité des formulations à pulvériser ... 316
Conduite d'un essai de floculation pour évaluer la compatibilité de mélanges de pesticides ... 317
Eau du réservoir ... 318
Agitation ... 318
Remplissage de la cuve ... 319
Pesticides utilisés sur les cultures fruitières en Ontario ... 320
Classement des pesticides en Ontario ... 331
Fabricants et distributeurs de pesticides ... 332

12. Annexes

ANNEXE A : Ressources supplémentaires pour les fruiticulteurs de l'Ontario ... 335
ANNEXE B : Modèles de degrés-jours ... 336
ANNEXE C : Groupes de cultures aux fins de l'homologation des pesticides au Canada ... 339
ANNEXE D : Fournisseurs de matériel de surveillance et d'agents de lutte biologique ... 342
ANNEXE E : Fournisseurs d'équipement de protection ... 343
ANNEXE F : Laboratoires de l'Ontario accrédités pour les analyses de sol en Ontario ... 344
ANNEXE G : Services de diagnostic ... 345
ANNEXE H : Personnel de consultation du ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario ... 347
ANNEXE I : Coordonnées des bureaux régionaux du ministère de l'Environnement de l'Ontario ... 348
ANNEXE J : Autres ressources ... 349
ANNEXE K : Assurance-production ... 350
ANNEXE L : Système international d'unités (SI) ... 352
ANNEXE M : Registre des pulvérisations ... 355

Liste des tableaux

1. Utilisation des pesticides en Ontario

Tableau 1–1. Exigences visant les installations d'entreposage de pesticides ... 8

2. Gestion du sol, fertilisation, nutrition des cultures et cultures de couverture

Tableau 2–1. Analyses de sol reconnues par le MAAO ... 11
Tableau 2–2. Échantillonnage pour l'analyse des tissus des cultures fruitières ... 13
Tableau 2–3. Fourchettes acceptables de concentrations d'éléments nutritifs pour les cultures fruitières ... 14
Tableau 2–4. Concentrations optimales de matière organique dans le sol selon le type de sol ... 15
Tableau 2–5. Valeurs de pH et recommandations relatives au chaulage des cultures fruitières ... 16
Tableau 2–6. Quantité de chaux nécessaire pour corriger l'acidité du sol ... 16
Tableau 2–7. Équations de calcul des besoins en chaux ... 17
Tableau 2–8. Quantité de soufre nécessaire à l'acidification du sol ... 18
Tableau 2–9. Engrais – Éléments nutritifs primaires ... 19
Tableau 2–10. Valeurs de remplacement moyennes en fertilisants des fumiers ... 20
Tableau 2–11. Apport azoté des légumineuses enfouies comme engrais vert ... 20
Tableau 2–12. Besoins en phosphore des cultures fruitières ... 23
Tableau 2–13. Besoins en potassium des cultures fruitières ... 24
Tableau 2–14. Taux d'application du magnésium, du calcium et des oligo-éléments ... 25
Tableau 2–15. Cotes d'efficacité du magnésium dans les cultures fruitières en fonction des résultats des analyses de sol ... 25
Tableau 2–16. Choix d'une culture de couverture ... 30
Tableau 2–17. Caractéristiques des cultures de couverture ... 30

3. Fruits tendres

Tableau 3–1. Fourchettes de concentrations convenables d'éléments nutritifs pour les arbres à fruits tendres ... 34
Tableau 3–2. Besoins du sol en phosphore et en potassium avant la plantation des cerisiers, pêchers, poiriers et pruniers ... 34

Tableau 3–3. Taux d'azote élémentaire par arbre dans les vergers engazonnés 35
Tableau 3–4. Pulvérisations foliaires de magnésium 36
Tableau 3–5. Produits utilisés sur les abricotiers 43
Tableau 3–6. Produits utilisés sur les cerisiers à fruits acides 51
Tableau 3–7. Produits utilisés sur les cerisiers à fruits doux 59
Tableau 3–8. Produits utilisés sur les pêchers 70
Tableau 3–9. Produits utilisés sur les poiriers 84
Tableau 3–10. Produits utilisés sur les pruniers 93
Tableau 3–11. Efficacité des fongicides contre les maladies des arbres à fruits tendres 96
Tableau 3–12. Cotes d'efficacité des insecticides et des acaricides contre les ennemis des arbres à fruits tendres 98

4. Noix de verger

Tableau 4–1. Produits utilisés sur les noix de verger 113

5. Petits fruits

Tableau 5–1. Quantité de soufre requise pour abaisser le pH du sol 115
Tableau 5–2. Quantité d'azote nécessaire par arbuste de bleuets en corymbe 115
Tableau 5–3. Besoins en phosphore et en potassium des bleuets en corymbe, des fraises, des framboises, des cassis et des groseilles à grappe et à maquereau 116
Tableau 5–4. Concentrations optimales des éléments nutritifs dans les feuilles de bleuetiers en corymbe 117
Tableau 5–5. Apports d'azote (N) dans les fraiseraies 119
Tableau 5–6. Concentrations optimales d'éléments nutritifs dans les feuilles de fraisiers 120
Tableau 5–7. Apports d'azote (N) dans les framboiseraies 120
Tableau 5–8. Concentrations optimales d'éléments nutritifs dans les feuilles de framboisiers 121
Tableau 5–9. Produits utilisés sur les amélanchiers 126
Tableau 5–10. Produits utilisés sur les argousiers 128
Tableau 5–11. Produits utilisés sur les sureaux 131
Tableau 5–12. Produits utilisés sur les bleuetiers 144
Tableau 5–13. Efficacité des fongicides contre les maladies des bleuetiers 146
Tableau 5–14. Efficacité des insecticides contre les ravageurs des bleuetiers et leur toxicité pour les abeilles 147
Tableau 5–15. Produits utilisés sur les cassissiers et groseilliers 150
Tableau 5–16. Évaluation de certains cultivars de cassissiers et de groseilliers quant à leur résistance au blanc et à la rouille 151
Tableau 5–17. Produits utilisés sur les fraisiers 166
Tableau 5–18. Efficacité des fongicides contre les maladies des fraisiers 168
Tableau 5–19. Acaricides homologués pour protéger les fraisiers 170
Tableau 5–20. Efficacité des insecticides contre les ravageurs des fraisiers et leur toxicité pour les abeilles 171
Tableau 5–21. Évaluation des cultivars de fraisier quant à leur résistance aux maladies 172
Tableau 5–22. Produits utilisés sur les framboisiers 181
Tableau 5–23. Efficacité des fongicides contre les maladies des framboisiers 183
Tableau 5–24. Efficacité des insecticides contre les ravageurs des framboisiers et leur toxicité pour les abeilles 184

6. Pommes

Tableau 6–1. Concentrations convenables d'éléments nutritifs dans les feuilles de pommiers 186
Tableau 6–2. Besoins du sol en phosphore et en potassium avant la plantation de pommiers 186
Tableau 6–3. Besoins en azote élémentaire selon la densité de peuplement et l'âge des arbres 187
Tableau 6–4. Besoins en chlorure de potassium selon la densité de peuplement et l'âge des arbres 188
Tableau 6–5. Pulvérisations foliaires de calcium 189
Tableau 6–6. Pulvérisations foliaires de magnésium 191
Tableau 6–7. Produits utilisés sur les pommes 212
Tableau 6–8. Efficacité des insecticides appliqués à la chute des pétales 215
Tableau 6–9. Activité des acaricides homologués pour une utilisation sur les pommes et/ou les poires en Ontario 216
Tableau 6–10. Efficacité des insecticides et des acaricides contre les ennemis du pommier 217
Tableau 6–11. Toxicité des pesticides pour les prédateurs d'acariens et de pucerons 219
Tableau 6–12. Relation entre la température, la période de mouillage et l'infection par la tavelure du pommier 223
Tableau 6–13. Caractéristiques des fongicides contre la tavelure 225
Tableau 6–14. Efficacité des fongicides contre les maladies des pommiers 226
Tableau 6–15. Effet du calibre des pommes sur les dimensions des plateaux et le nombre de pommes par caisse 227
Tableau 6–16. Corrélation entre le calibre des fruits et la charge fruitière 228
Tableau 6–17. Doses suggérées des agents d'éclaircissage de pommiers à maturité 229
Tableau 6–18. Diamètre optimal des fruits pour l'éclaircissage chimique 230
Tableau 6–19. Doses suggérées de MaxCel ou de Cilis Plus pour emploi avec ou sans Sevin 231
Tableau 6–20. Concentration de MaxCel ou de Cilis Plus dans le réservoir 231
Tableau 6–21–A. Moments des traitements suggérés avec Apogee 244
Tableau 6–21–B. Doses suggérées d'Apogee (en g/ha) 244
Tableau 6–21–C. Facteurs liés au verger et à l'environnement justifiant une modification des doses et du nombre de pulvérisations 244

7. Raisin

Tableau 7–1. Concentrations convenables d'éléments nutritifs dans les pétioles de feuilles de vigne 246
Tableau 7–2. Besoins du sol en phosphore et en potassium dans les nouveaux vignobles 247
Tableau 7–3. Pulvérisations foliaires de magnésium 248
Tableau 7–4. Produits utilisés sur le raisin 261
Tableau 7–5. Sensibilité relative des cépages aux maladies 264
Tableau 7–6. Efficacité des fongicides contre les maladies de la vigne 266
Tableau 7–7. Efficacité des insecticides contre les ennemis de la vigne 268

8. Autres ennemis et désordres

Tableau 8–1. Seuils de nuisibilité des nématodes dans les cultures fruitières 270
Tableau 8–2. Produits utilisés pour lutter contre les nématodes et autres ravageurs terricoles 272
Tableau 8–3. Appâts à mulots et campagnols 275

9. Produits biologiques et biopesticides

Tableau 9–1. Produits biologiques et biopesticides utilisés sur les cultures fruitières 281

Tableau 9–2. Formulations à base de cuivre utilisées sur les cultures fruitières 295

10. Gestion de la résistance des ravageurs

Tableau 10–1. Facteurs favorisant le développement de la résistance 299

Tableau 10–2. Groupes de fongicides et de bactéricides 303

Tableau 10–3. Groupes d'insecticides et d'acaricides 308

11. Information sur les pesticides

Tableau 11–1. Degrés d'efficacité des pesticides 311

Tableau 11–2. Toxicité relative des pesticides pour les abeilles 314

Tableau 11–3. Ordre d'ajout des produits dans la cuve pour en vérifier la compatibilité (dans 500 mL d'eau) 318

Tableau 11–4. Pesticides utilisés sur les cultures fruitières en Ontario, par matière active 320

Tableau 11–5. Pesticides utilisés sur les cultures fruitières en Ontario 322

Tableau 11–6. Agents d'éclaircissage et régulateurs de croissance utilisés sur les cultures fruitières en Ontario 330

Tableau 11–7. Classement des pesticides en Ontario : catégories 2, 3 et 4 331

Tableau 11–8. Fabricants et distributeurs de pesticides 332

12. Annexes

Tableau 12–1. Exemples de modèles de degrés-jours utilisés pour les cultures fruitières 338

Liste des figures

3. Fruits tendres

Figure 3–1. Stades repères de l'abricotier 38

Figure 3–2. Stades repères du cerisier à fruits acides et du cerisier à fruits doux 45

Figure 3–3. Stades repères du pêcher 62

Figure 3–4. Stades repères du poirier 75

Figure 3–5. Stades repères du prunier 88

5. Petits fruits

Figure 5–1. Stades repères du bleuetier 135

6. Pommes

Figure 6–1. Stades repères du pommier 192

Figure 6–2. Pourcentage cumulatif d'ascospores à maturité en fonction des degrés-jours accumulés 222

Figure 6–3. Effets de l'éclaircissage sur la répartition des fruits de différents calibres 227

Figure 6–4. Anatomie d'une fleur de pommier 237

Figure 6–5. Croissance des bourses 242

7. Raisin

Figure 7–1. Stades repères de la vigne 249

1. Utilisation des pesticides en Ontario

L'information contenue dans ce chapitre est mise à jour périodiquement. Pour l'information la plus à jour, veuillez consulter le site *www.ontario.ca/utilisationdespesticides*. Les renseignements figurant dans le présent chapitre sont de nature générale et ne s'appliquent donc pas nécessairement à toutes les cultures.

Avant d'utiliser un pesticide, lisez le mode d'emploi sur l'étiquette! Assurez-vous que l'étiquette n'est pas périmée. Consultez également le manuel du *Cours sur l'utilisation sécuritaire des pesticides par l'agriculteur.* Notez par écrit tous les détails sur vos pulvérisations.

Homologation fédérale des pesticides

Avant qu'un pesticide puisse être vendu ou utilisé en Ontario, il doit avoir été homologué en vertu de la *Loi sur les produits antiparasitaires* (Canada) et classé en vertu de la *Loi sur les pesticides* (Ontario). L'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) de Santé Canada homologue chaque pesticide qu'un fabricant souhaite mettre sur le marché canadien après en avoir évalué le dossier scientifique et vérifié l'intérêt et la valeur; elle s'assure aussi que tous les risques pour la santé humaine et l'environnement liés aux utilisations projetées du produit restent dans les limites acceptables.

L'ARLA soumet les pesticides déjà homologués à des réévaluations pour déterminer s'ils continuent de respecter les normes actuelles visant la protection de la santé humaine et de l'environnement lorsqu'ils sont employés conformément à l'étiquette. Ce genre de réévaluation aboutit à plusieurs résultats possibles :

- le maintien de l'homologation telle quelle;
- la modification des renseignements sur l'étiquette (p. ex., nouvelles exigences en matière d'équipement de protection individuelle, de délai de sécurité après traitement et de bandes tampons);
- la modification des limites maximales des résidus (LMR) établies;
- l'élimination pure et simple ou graduelle de certains usages ou de certaines formulations;
- le retrait de l'homologation.

L'étiquette d'un pesticide est un document qui a valeur de loi. Elle édicte en effet les conditions dans lesquelles le produit peut être utilisé en toute légalité. Toute utilisation non prévue sur l'étiquette est interdite. Il est illégal d'utiliser le pesticide selon des méthodes et sur des cultures et organismes nuisibles non spécifiés sur l'étiquette. Les étiquettes de tous les produits homologués se trouvent sur le site Web de l'ARLA, sous Recherche d'étiquettes de pesticides, à *www.santecanada.gc.ca/arla*. L'utilisateur doit s'assurer que l'étiquette qu'il consulte est à jour et être au courant des décisions qui auraient été prises concernant le pesticide après une réévaluation.

Réglementation des pesticides en Ontario

En Ontario, c'est le ministère de l'Environnement (MEO) qui est chargé de réglementer la vente, l'emploi, le transport, l'entreposage et l'élimination des pesticides. La province réglemente les pesticides en vertu de la *Loi sur les pesticides* et du Règlement 63/09 en exigeant des utilisateurs qu'ils suivent une formation et qu'ils obtiennent des licences et des permis. Tous les pesticides doivent être utilisés conformément à la *Loi sur les pesticides* et au Règlement 63/09. La Loi et son règlement sont affichés sur le site Lois-en-ligne de la province de l'Ontario à *www.ontario.ca/lois-en-ligne*; on peut aussi se les procurer en appelant ServiceOntario au 1 800 668-9938 ou au 416 326-5300.

Classement des pesticides

Avant qu'un pesticide homologué par le gouvernement fédéral puisse être vendu ou utilisé en Ontario, il doit avoir été classé en vertu de la *Loi sur les pesticides* (Ontario). Le système de classement des pesticides de l'Ontario comporte onze catégories de pesticides. Le Comité consultatif sur les pesticides de l'Ontario (CCPO) a la responsabilité d'examiner les nouveaux produits antiparasitaires et de recommander au MEO la catégorie dans laquelle ces produits devraient être classés. Le CCPO classe chaque pesticide en fonction de sa toxicité, des dangers qu'il peut poser à la santé ou à l'environnement, de la persistance de sa matière active ou de ses métabolites, de sa concentration, de l'emploi auquel il est destiné, de sa catégorie dans la législation fédérale (p. ex., usage domestique, commercial, restreint) et de son statut à l'égard de l'homologation. Ce système

de classement provincial est à la base des règles établies par l'Ontario en matière de distribution, de disponibilité et d'utilisation des pesticides sur son territoire. Une fois qu'il a approuvé le classement d'un pesticide, le MEO l'affiche sur son site Web à *www.ontario.ca/pesticides*.

Accréditation et délivrance des licences

Exigences visant les producteurs et leurs aides

Les producteurs doivent obtenir le certificat décerné au terme du Cours sur l'utilisation sécuritaire des pesticides avant d'acheter et d'utiliser sur leur ferme tout pesticide des catégories 2 et 3. Ce certificat n'est pas exigé pour utiliser des pesticides des catégories 4, 5, 6 ou 7. Pour s'informer sur l'accréditation des producteurs agricoles et sur la formation des aides agricoles, consulter le site du Programme ontarien de formation en matière de pesticides à *www.opep.ca* ou appeler le 1 800 652-8573.

Exigences visant les exploitants d'entreprise de destruction de parasites (exterminateurs) et leurs techniciens

Pour connaître les exigences en matière d'accréditation des destructeurs de parasites et de formation des techniciens, consulter :

- la page Web Formation et accréditation des destructeurs de parasites de l'Ontario à *www.ontariopesticide.com/index.cfm/home-page*; une demande de renseignements peut aussi être faite par téléphone au 1 888 620-9999 ou au 519 674-1575;
- la page Web du Pesticide Industry Council à *www.horttrades.com/pesticide-technician*; une demande de renseignements peut également être faite par téléphone au 1 800 265-5656 ou par courriel à *pic@hort-trades.com*;
- la page Web du Pesticide Industry Regulatory Council (PIRC) à *www.oipma.ca*.

Exemption pour les spécialistes en entretien d'arbres

Pour en savoir plus au sujet de l'exemption prévue à la *Loi sur les pesticides* et au Règlement 63/09 en ce qui a trait à l'utilisation de pesticides pour assurer le maintien de la santé des arbres, voir le site du ministère de l'Environnement (*www.ontario.ca/interdictiondespesticides*). Pour consulter la fiche de renseignements, dans la boîte Recherche, taper « Spécialiste en entretien d'arbres ».

Pour en savoir plus sur la réglementation des pesticides et sur l'accréditation et la délivrance des licences, consulter :

- la deuxième page de couverture de la présente publication;
- le site de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) à *www.santecanada.gc.ca/arla*;
- le Service d'information sur la lutte antiparasitaire de l'ARLA : 1 800 267-6315 (du Canada) ou 1 613 736-3799 (de l'étranger);
- le site du ministère de l'Environnement de l'Ontario (MEO) à *www.ontario.ca/pesticides*;
- le spécialiste des pesticides du MEO de chaque région (voir l'annexe I, *Coordonnées des ressources régionales du ministère de l'Environnement de l'Ontario*, p. 348.)
- le site du Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario (MAAO) à *www.ontario.ca/maao*;
- le site du Programme ontarien de formation en matière de pesticides (Université de Guelph, campus de Ridgetown) à *www.opep.ca*;
- la page Web Formation et accréditation des destructeurs de parasites de l'Ontario : *www.ontariopesticide.com/index.cfm/home-page*;
- la page Web du Pesticide Industry Council à *www.horttrades.com/pesticide-technician*;
- la page Web du Pesticide Industry Regulatory Council (PIRC) : *www.oipma.ca*.

Renseignements sur l'application des pesticides

L'utilisateur d'un pesticide doit choisir la formulation et la méthode d'application les plus indiquées pour la situation. Utiliser uniquement du matériel de pulvérisation correctement réglé. Autant que possible, choisir la formulation la moins toxique et la moins volatile. Prendre toutes les précautions possibles pour empêcher que le pesticide n'atteigne des personnes et des organismes non visés. Avant d'entreprendre le traitement, lire intégralement et attentivement l'étiquette à jour du pesticide. Sur l'étiquette se trouvent des renseignements importants, notamment :

- le mode d'emploi (p. ex., doses et taux d'application, cultures/sites pouvant être traités, organismes visés, restrictions relatives aux cultures suivantes, nombre maximal de pulvérisations, taille des gouttelettes et type de buses, matériel de pulvérisation, moment des traitements, conditions atmosphériques appropriées);
- l'équipement de protection individuelle à porter;
- les avertissements et symboles de danger;
- les délais de sécurité après traitement;
- les bandes tampons;
- les mises en garde particulières;
- les mesures à prendre en cas d'accident;
- les méthodes d'élimination.

Pour des renseignements complets sur les dangers d'un pesticide, consulter la fiche signalétique (fiche technique santé-sécurité) du produit ou appeler le fabricant.

Pour plus d'information sur l'application des pesticides, voir :

- la fiche technique du MAAO, *Calibrer un pulvérisateur à jet porté;*
- la fiche technique du MAAO, *Réglage, entretien et nettoyage des pulvérisateurs à jet porté;*
- la fiche technique du MAAO, *Effets des conditions météorologiques sur les pulvérisations* (site Web seulement);
- la fiche technique du MAAO, *Dérive des pesticides pulvérisés au sol;*
- les vidéos produites dans le cadre du Programme ontarien de formation en matière de pesticides (Université de Guelph, campus de Ridgetown) à *www.opep.ca/index.cfm/learning-resources/videos/.*
- le fascicule n° BMP13F de la série *Les pratiques de gestion optimales*, « Entreposage, manipulation et application de pesticides », publié par le MAAO et AAC;
- la fiche technique du MAAO, *Contamination des sources d'approvisionnement en eau par les pesticides dans les exploitations agricoles – Recommandations sur la prévention, le nettoyage et les responsabilités.*

Délais de sécurité après traitement

Le délai de sécurité après traitement ou délai de non-retour dans les zones traitées est la période durant laquelle il est interdit aux travailleurs de retourner dans un lieu qui vient d'être traité. Ce délai permet aux émanations et aux résidus du pesticide épandu dans le lieu traité (p. ex., un champ) de se dissiper et donc d'éviter que les travailleurs n'y soient exposés par inadvertance.

L'ARLA examine chaque pesticide pour déterminer s'il est nécessaire que l'étiquette précise un délai de sécurité. Si l'étiquette n'indique aucun délai de sécurité, on peut présumer, dans le cas d'une culture agricole, que ce délai est de 12 heures. Après l'application de pesticides sur des terrains de golf et des pelouses résidentielles, il faut attendre que les surfaces traitées soient de nouveau sèches avant de retourner dans les zones traitées. L'étiquette de certains pesticides met en garde contre les risques que l'on court en travaillant dans des zones récemment traitées et précise l'équipement de protection individuelle à porter; suivre les recommandations présentées sur l'étiquette.

Délais d'attente avant récolte/cueillette, avant pâturage ou avant affouragement

Ce sont les périodes minimales qui doivent séparer le dernier traitement appliqué à une culture et la récolte de celle-ci, ou sa mise en pâturage et son fauchage pour l'alimentation des animaux. Une culture récoltée avant la fin du délai d'attente avant récolte (DAAR) risque d'avoir un taux de résidus de pesticide qui dépasse la limite maximale des résidus (LMR) fixée par l'ARLA.

« Jusqu'au jour de la récolte » correspond à un DAAR de 0 jour. Le délai de sécurité après traitement peut être plus restrictif (p. ex., il peut être de 12 heures) et doit être observé lors des récoltes qui se font le jour de l'application de pesticides.

Pour éviter de dépasser la limite maximale des résidus (LMR), toujours respecter le mode d'emploi qui figure sur l'étiquette.

Bandes tampons

Les bandes tampons sont les zones que la pulvérisation ne doit pas atteindre lorsqu'on veut protéger une zone adjacente qui est fragile, par exemple, un habitat aquatique ou terrestre. En règle générale, la bande tampon correspond à la distance située sous le vent par rapport au pulvérisateur, qui sépare celui-ci de la limite la plus proche d'un habitat sensible.

Laisser une bande suffisamment large entre la zone traitée et les zones voisines à protéger. Cette bande est plus ou moins large selon la technique employée (c.-à-d., pulvérisation par voie aérienne, par pulvérisateur à rampe ou par pulvérisateur à jet porté). Vérifier sur l'étiquette du produit utilisé si le respect d'une bande tampon est exigé.

Les **habitats terrestres vulnérables** comprennent haies, pâturages, rideaux d'arbres, plantations brise-vent, forêts et aires boisées.

Les **habitats aquatiques vulnérables** comprennent lacs, rivières, ruisseaux, criques, réservoirs, marais, marécages et étangs.

L'ARLA de Santé Canada a mis en ligne un outil de calcul de la dérive de pulvérisation qui permet aux préposés à l'application de modifier la taille d'une bande tampon précisée sur l'étiquette d'un pesticide en fonction des conditions météorologiques, de la catégorie de l'équipement de pulvérisation et de la taille des gouttelettes. Pour plus d'information sur le Calculateur de zone tampon, aller à *www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pest/agri-commerce/drift-derive/calculator-calculatrice-fra.php*.

Distances de retrait par rapport aux plans d'eau
Quiconque introduit dans l'eau des matières pouvant nuire aux poissons ou à leur habitat commet une infraction à la *Loi sur les pêches* (Canada). Pour protéger l'eau, la personne qui se prépare à appliquer un pesticide doit déterminer la largeur de la zone sans traitement qu'il faut laisser entre le plan d'eau à protéger et la zone à traiter (si aucune distance de retrait n'est indiquée sur l'étiquette du pesticide). La zone à protéger comprend le plan d'eau ou le cours d'eau, ainsi que ses rives ou berges (zones riveraines), car elles jouent un rôle important dans l'alimentation et l'habitat du poisson.

Pour plus d'information sur la protection des sources d'eau, voir :

- la fiche technique du MAAO, *Contamination des sources d'approvisionnement en eau par les pesticides dans les exploitations agricoles – Recommandations sur la prévention, le nettoyage et les responsabilités;*
- la fiche technique du MAAO, *Les eaux souterraines – Une ressource rurale importante : Protéger la qualité des réserves d'eau souterraine;*
- le fascicule n° BMP13F de la série *Les pratiques de gestion optimales*, « Entreposage, manipulation et application de pesticides », publié par le MAAO et AAC.

Protection de l'environnement

Protection des sources d'eau

Selon le British Crop Protection Council (BCPC), le conseil de défense des cultures de la Grande-Bretagne, de 40 à 70 % de la contamination des eaux de surface par les pesticides provient des lieux où les utilisateurs préparent les bouillies et remplissent le matériel de pulvérisation.

Dans la mesure du possible, procéder aux mélanges ou au remplissage du pulvérisateur sur une surface imperméable qui est située aussi loin que possible des cours d'eau ou autres écosystèmes vulnérables. Si une quantité de pesticide ou de bouillie s'écoule sur le sol, la recueillir et l'éliminer en toute sécurité (*Your Guide to Using Pesticides*, BCPC 2007 [traduction libre]).

Pour nettoyer le matériel de pulvérisation, on doit s'installer loin des puits, des étangs, des cours d'eau et des fossés. Pulvériser l'eau de rinçage diluée (en général, selon un rapport de 10:1) sur la zone traitée (culture), mais en veillant à ne pas dépasser la dose maximale recommandée sur l'étiquette.

Ne pas faire un branchement direct entre la source d'approvisionnement en eau (p. ex., le réseau public, le puits, le cours d'eau ou l'étang) et le réservoir du pulvérisateur. Utiliser un clapet anti-retour ou un système intercalaire pour empêcher le contenu du réservoir de refluer vers la source d'eau et de la contaminer.

Endiguer et ramasser immédiatement toute quantité de produit déversée pour éviter de contaminer les sources d'eau.

Consulter l'étiquette pour voir si elle contient des directives concernant la protection des sources d'eau.

Empoisonnement des abeilles

Les abeilles domestiques, les espèces d'abeilles indigènes et autres insectes utiles sont des pollinisateurs importants pour bon nombre de cultures pratiquées en Ontario. Les insecticides, et parfois même ceux qui empoisonnent les abeilles, peuvent contrer les insectes nuisibles tout en étant compatibles avec la pollinisation pour peu que l'on prenne les précautions qui s'imposent. Voici des suggestions grâce auxquelles les producteurs et les entrepreneurs détenteurs d'une licence de destructeur de parasites peuvent protéger les abeilles.

- Choisir le moment des traitements insecticides de manière à éviter autant que possible l'exposition des abeilles (p. ex., application d'insecticides après la floraison). Les traitements effectués de jour, alors que les abeilles butinent, sont les plus dangereux. On court toujours moins de risques en faisant les traitements en soirée, sauf en la présence de signes d'une forte inversion de température. Dans des circonstances normales, les traitements effectués après 20 h ont le temps de sécher avant le retour des abeilles le lendemain matin. À défaut de pouvoir traiter en début de soirée, un traitement effectué très tôt le matin peut constituer une solution de compromis, à condition que la pulvérisation soit terminée bien avant 7 h. Même si les abeilles domestiques comme la plupart des autres insectes pollinisateurs s'abstiennent généralement de butiner à des températures sous les 13 °C, ce n'est pas le cas des bourdons. Avant d'effectuer une pulvérisation le matin, communiquer avec les apiculteurs qui ont des ruches dans un rayon de 5 km de la culture et du lieu de pulvérisation, afin qu'ils aient la possibilité de prendre toutes les précautions possibles.

- Ne faire aucune pulvérisation insecticide pendant la floraison des arbres fruitiers. Il s'agit d'un délit en vertu de la *Loi sur les abeilles* (Ontario). Ne jamais pulvériser un produit sur une culture en fleurs que les abeilles butinent.

- Pour éviter que le brouillard de pulvérisation ne dérive vers des ruches avoisinantes, ne pas appliquer d'insecticides par temps venteux ou en la présence de signes d'une forte inversion de température.

- Les abeilles et d'autres insectes pollinisateurs peuvent s'empoisonner en butinant des mauvaises herbes, des arbres ou des cultures couvre-sol en fleurs qui sont entrés en contact avec un insecticide en raison de la dérive du brouillard de pulvérisation ou de particules de poussières contaminées durant l'ensemencement. Éviter que le brouillard de pulvérisation n'atteigne des mauvaises herbes en fleurs poussant à proximité ou à l'intérieur même du champ traité. Dans la mesure du possible, tondre ces espèces de mauvaises herbes ou de cultures couvre-sol en fleurs avant les pulvérisations afin de contribuer à protéger les abeilles. Maîtriser les pissenlits et d'autres mauvaises herbes en fleurs qui poussent dans les champs avant même d'y pulvériser des pesticides ou d'y mettre en terre des semences traitées avec un insecticide. Prendre les mesures nécessaires pour réduire le déplacement de particules de poussières produites par la mise en terre de semences traitées avec un insecticide vers des arbres ou mauvaises herbes en fleurs et des sources d'eau se trouvant à proximité ou à l'intérieur même du champ traité. Consulter le blogue « Field Crop News » à *fieldcropnews.com* pour obtenir de l'information à jour sur les manières de réduire le déplacement de particules de poussières.

- Les apiculteurs devraient retirer leurs colonies d'abeilles dès que la pollinisation est terminée et avant le début des traitements insecticides de postfloraison. Si les colonies ne peuvent être retirées à temps, les apiculteurs peuvent, en mettant en place une toile de jute ou un tissu mouillé à l'entrée des ruches, perturber le vol des abeilles pendant une période allant jusqu'à 12 heures et laisser ainsi plus de temps aux insecticides de sécher après les traitements. Pour prévenir une surchauffe de la ruche pendant cette période, ils doivent par contre ménager une ouverture de 2,5 cm de part et d'autre de l'entrée de la ruche. De cette manière, les abeilles pourront quand même sortir et la ruche sera ventilée. La toile de jute ou le tissu mouillé contribuera également à garder la colonie au frais.

- S'il y a le moindre risque d'empoisonnement d'abeilles domestiques, choisir un produit qui n'est pas hautement toxique pour celles-ci. Lorsque vous avez le choix entre différents produits, choisir celui dont la formulation est la moins nocive pour les abeilles.

- Toujours consulter l'étiquette la plus à jour pour connaître le mode d'emploi.

- Avant d'appliquer un pesticide ou de mettre en terre des semences insecticides, en informer les apiculteurs locaux afin qu'ils puissent mettre leurs colonies hors de danger, si cela est possible. Pour obtenir les coordonnées de votre association locale d'apiculteurs, consulter le site *www.ontariobee.com/community/local-beekeepers-associations*. Voici d'autres façons de trouver les apiculteurs de votre région : communiquer avec l'apiculteur provincial à 1 888 466-2372, poste 63595, ou consulter le site *www.omafra.gov.on.ca/french/crops/index.html* et cliquer sur « Apiculture » et puis sur «Inspection des abeilles » pour une liste des inspecteurs apicoles provinciaux qui connaissent les apiculteurs locaux.

Dérive du brouillard de pulvérisation

La dérive du brouillard s'entend du déplacement aérien et du dépôt non intentionnel des gouttelettes de pesticides hors de la zone ciblée par le traitement. La dérive entraîne un gaspillage du produit et réduit l'efficacité du traitement, sans compter qu'elle peut être préjudiciable aux cultures, à la faune et aux écosystèmes sensibles à proximité. Voici des stratégies qui contribuent à réduire les risques de dérive du brouillard de pulvérisation :

- Ne pas faire de pulvérisations quand les vents sont forts ou soufflent en rafales, car les risques de dérive de particules ou de vapeurs de pulvérisation augmentent dans de telles conditions. Consulter l'étiquette du pesticide pour savoir dans quelles conditions de vent il est possible de pulvériser le produit. Cette information ne figure pas toujours sur l'étiquette.

- Surveiller les conditions de vent tout au long de la pulvérisation en utilisant un anémomètre de bonne qualité. Noter par écrit la vitesse du vent et sa direction. Si les conditions de vent changent, on devra probablement faire des ajustements pour réduire encore plus le risque de dérive : par exemple, augmenter le volume d'eau, réduire le plus possible la distance entre la buse et la cible, changer de type de buses, changer de champ à cause des influences environnantes ou cesser la pulvérisation jusqu'à ce que les conditions s'améliorent.

- Ne pas faire de pulvérisations quand l'air est totalement immobile. Ces périodes de calme plat se produisent habituellement tôt le matin ou tard le soir, moments de la journée où, généralement, la température est plus fraîche et l'humidité relative plus élevée. Quand ces facteurs sont réunis, de fines gouttelettes de bouillie peuvent rester en suspension dans le champ. Lorsque l'air s'agitera de nouveau, ces gouttelettes seront emportées et pourront causer des effets préjudiciables dans les zones adjacentes non

visées. Par temps calme, une dérive du brouillard de pulvérisation hors de sa cible peut se produire des heures après la pulvérisation.

Une inversion de température peut créer des problèmes aux préposés à l'application. En effet, dans de telles conditions, le brouillard de pulvérisation peut :

- demeurer concentré pendant de longues périodes au-dessus de la cible;
- être emporté avec l'air frais sur des distances considérables lorsqu'une brise se soulève;
- descendre le long des pentes et se concentrer dans les régions de faible dénivellation;
- se disperser de manière imprévisible lorsque l'inversion se dissipe durant la matinée.

Les températures de l'air mesurées au champ sont souvent très différentes de celles annoncées dans les prévisions locales ou régionales. La façon la plus fiable de détecter les inversions de température est donc de mesurer les températures au sol et à plusieurs mètres au-dessus du sol. Les préposés à l'application peuvent reconnaître une inversion de température à ceci :

- on remarque une grande différence entre les températures nocturnes et diurnes;
- la vitesse du vent mesurée en début de soirée et durant la nuit est beaucoup moins grande que celle mesurée durant le jour;
- les sons sont transportés plus loin;
- les odeurs sont plus intenses;
- les cumulus présents durant le jour se brisent lorsque le soir tombe;
- la couverture nocturne de nuages est de 25 % ou moins;
- il y a présence de brume, de brouillard, de rosée ou de gel;
- la fumée ou la poussière demeure dans l'air ou glisse latéralement comme une feuille.

Les inversions de température commencent à se former trois heures avant le coucher du soleil, mais elles s'intensifient lorsque le soleil se couche et se poursuivent jusqu'au lever du soleil lorsque la surface se réchauffe et que l'air commence à se mélanger. **Si l'on soupçonne la présence d'une inversion de température, ne pas pulvériser. L'étiquette du produit comporte souvent un avertissement concernant les risques d'inversion de température.**

- Régler le pulvérisateur pour qu'il débite la bouillie selon le taux indiqué sur l'étiquette.
- Utiliser les buses capables de produire les gouttelettes de la taille exigée sur l'étiquette ou de la taille requise pour le travail à effectuer. Les buses qui produisent de fines gouttelettes sont rarement, voire jamais, nécessaires.
- Dans la mesure du possible, utiliser des buses à injection d'air ou buses venturi, qui préviennent la dérive beaucoup mieux que les buses classiques.
- Vérifier la hauteur de la rampe par rapport à la cible, ou la distance entre la rampe et la cible; réduire cette distance le plus possible tout en maintenant l'uniformité des jets.
- Établir des bandes tampons de sorte que les zones vulnérables adjacentes soient protégées; certaines étiquettes spécifient des distances de retrait; respecter ces distances à la lettre.
- Équiper le pulvérisateur de dispositifs qui aident à rabattre ou à maintenir le brouillard sur la culture ciblée, dans la mesure où ceux-ci sont disponibles et où leur mise en œuvre est possible (écrans, caches, jupes de protection, souffleries à rideau d'air).
- Ajouter des adjuvants antidérive à la bouillie dans la cuve en respectant le mode d'emploi. Il a été établi que les dispositifs d'agitation mécaniques ou hydrauliques réduisent l'efficacité de certains adjuvants antidérive. Ne pas oublier qu'il a été démontré que certaines combinaisons d'adjuvants antidérive et buses à injection d'air ou buses venturi peuvent augmenter l'incidence de fines gouttelettes dans le brouillard de pulvérisation.
- Dans la mesure du possible, utiliser des formulations ou des spécialités pesticides non volatiles.

Pour plus d'information sur la dérive de brouillard, voir :

- la fiche technique du MAAO, *Dérive des pesticides pulvérisés au sol;*
- le fascicule n° BMP13F de la série *Les pratiques de gestion optimales*, « Entreposage, manipulation et application de pesticides », publié par le MAAO et AAC;
- les vidéos produites dans le cadre du Programme ontarien de formation en matière de pesticides (Université de Guelph, campus de Ridgetown), intitulées *How to Manage Spray Drift* et *Spray Drift Reduction Through Air Induction*, disponibles à *www.opep.ca/index.cfm/learning-resources/videos/chapter-19-drift-of-pesticides/*.

Élimination des pesticides

Contenants de pesticides vides (d'au plus 23 L)

Ne jamais réutiliser les contenants de pesticides vides.

Le Programme (ontarien) de recyclage des contenants de pesticides, un programme dirigé par l'industrie, offre gratuitement aux producteurs et aux entrepreneurs en traitements phytosanitaires la possibilité de rapporter dans des dépôts situés un peu partout dans la province les contenants de pesticides en plastique (contenance maximale de 23 L) une fois qu'ils ont été rincés trois fois ou à l'eau sous pression. Avant de les rapporter, il leur faut enlever le couvercle et décoller le petit livret de papier. Pour trouver l'adresse du dépôt le plus proche, consulter le site *www.agrirecup.ca/*, appeler le vendeur local ou, encore, communiquer avec AgriRÉCUP au 416 622-4460 (sans frais au 877 622-4460) ou à *info@cleanfarms.ca*.

Il convient de noter qu'à partir de 2013 ce programme inclut les contenants de fertilisants liquides d'une contenance maximale de 23 L.

Contenants de pesticides vides (de plus de 23 L)

Les producteurs et les entrepreneurs en traitements phytosanitaires peuvent retourner les contenants de pesticides périmés d'une contenance supérieure à 23 L. Il leur suffit de communiquer avec le vendeur local ou avec AgriRÉCUP au 416 622-4460 (sans frais au 877 622-4460) ou à *info@cleanfarms.ca*.

Restes de bouillie

Le meilleur conseil à donner en ce qui a trait aux restes de bouillie est de tout faire pour les éviter en calculant avec précision le volume à pulvériser.

Pour les cas où l'on se retrouve quand même avec des restes de bouillie, la façon de les éliminer est de pulvériser le fond de cuve sur une autre culture qui a besoin du même traitement. Mais, avant, il faut s'assurer, en consultant l'étiquette, que le pesticide est homologué pour emploi sur cette autre culture.

S'il n'y a pas d'autre champ à pulvériser disponible, diluer le reste de bouillie à raison de 10 parties d'eau pour une partie de bouillie. On peut alors l'appliquer sans risque sur le champ qui vient d'être traité à condition de ne pas dépasser la dose maximale recommandée sur l'étiquette. Vérifier sur l'étiquette les éventuelles restrictions quant au choix des cultures suivantes, le délai d'attente avant récolte ou les méthodes d'élimination des restes de bouillie.

Ne jamais pulvériser sur le champ déjà traité un reste de bouillie non diluée. La partie du champ dans laquelle serait faite la seconde pulvérisation avec le reste de bouillie non diluée recevrait le double de la dose indiquée sur l'étiquette. On risquerait de récolter un produit contenant un taux illégal de résidus; on risquerait aussi de laisser dans le sol suffisamment de résidus pour endommager la culture suivante.

Élimination des restes de pesticides

Éliminer de façon sécuritaire les pesticides qui ne sont plus utiles. Voici différentes façons de procéder :

- Communiquer avec le fournisseur. Il est possible qu'il accepte de reprendre un pesticide inutilisé qui est encore dans son contenant d'origine non ouvert.
- Faire appel à une entreprise de transport autorisée à transporter des déchets dangereux en vertu de la partie V de la *Loi sur la protection de l'environnement*. Consulter les pages jaunes de l'annuaire téléphonique sous la rubrique Déchets liquides — Enlèvement.
- AgriRÉCUP met en œuvre un programme de collecte de pesticides périmés dans toute la province tous les trois ans. Pour connaître les points de collecte les plus près et les dates de collecte, consulter le site *www.agrirecup.ca/*, communiquer avec AgriRÉCUP au 416 622-4460 (sans frais au 877 622-4460) ou à *info@cleanfarms.ca* ou, encore, avec le vendeur local.
- Communiquer avec la municipalité pour savoir si elle organise des journées de collecte de déchets et si elle accepte les pesticides à usage agricole et en quelles quantités.

En cas d'empoisonnement ou de lésions attribuables à des pesticides, appelez :

le Centre Anti-Poison de l'Ontario :
1 800 268-9017
(ATS) 1 877 750-2233

Pour plus d'information, référez-vous à la troisième page de couverture (à la fin de la présente publication) sous *Mesures d'urgence et premiers soins en cas d'empoisonnement par les pesticides.*

Entreposage des pesticides

La *Loi sur les pesticides* de l'Ontario et le Règlement 63/09 énoncent les exigences auxquelles doivent répondre les installations d'entreposage de pesticides. Comme il est indiqué au tableau 1–1, les exigences varient suivant la catégorie à laquelle appartiennent les pesticides.

Tableau 1–1. Exigences visant les installations d'entreposage de pesticides

Exigences visant les installations d'entreposage	Catégories de pesticides			
	Cat. 2	Cat. 3	Cat. 4, 5 et 7	Cat. 6
Éloignées des aliments et des boissons	✓	✓	✓	✓
Sans danger pour la santé ou la sécurité	✓	✓	✓	
Propres et ordonnées	✓	✓	✓	
Présence de l'écriteau « G »*	✓	✓	✓	
Numéros de téléphone d'urgence bien en vue**	✓	✓	✓	
Ventilation débouchant sur l'extérieur	✓	✓		
Accès restreint (sous clé)	✓	✓		
Absence d'avaloir de sol	✓	✓		
Protection respiratoire et vêtements de protection accessibles	✓	✓		
Utilisées principalement pour les pesticides	✓			

Nota : Prendre toutes les précautions nécessaires dans l'aire d'entreposage pour empêcher les pesticides de contaminer le milieu naturel. Veiller à ce qu'aucun avaloir de sol n'évacue les eaux usées vers le milieu naturel.

* Pour connaître les exigences relatives à l'écriteau « G », ouvrir la page *www.ontario.ca/pesticides*. On peut se procurer l'écriteau auprès d'un fournisseur de produits phytosanitaires.

** Les numéros de téléphone d'urgence doivent inclure les numéros de téléphone du service d'incendie, de l'hôpital, du Centre Anti-Poison ainsi que du Centre d'intervention en cas de déversement du ministère de l'Environnement de l'Ontario (le 1 800 268-6060).

— non requis.

Pour plus d'information sur l'entreposage des pesticides, voir :

- la fiche technique du MAAO, *Installation d'entreposage de pesticides à la ferme*;
- le fascicule nº BMP13F de la série *Les pratiques de gestion optimales*, « Entreposage, manipulation et application de pesticides », publié par le MAAO et AAC;
- le manuel du Cours sur l'utilisation sécuritaire des pesticides par l'agriculteur, publié dans le cadre du Programme ontarien de formation sur les pesticides par l'Université de Guelph (campus de Ridgetown), disponible à www.opep.ca. Cliquer sur Apprendre.

Déversements de pesticides

Si un déversement de pesticide cause ou risque de causer un effet préjudiciable plus grave que celui qui pourrait résulter de l'emploi légal de ce pesticide, il faut obligatoirement informer le Centre d'intervention en cas de déversement du ministère de l'Environnement en appelant au 1 800 268-6060 (numéro en service jour et nuit et tous les jours de la semaine), ainsi que la municipalité.

Le terme « déversement » désigne un incident au cours duquel un polluant s'échappe d'un ouvrage, d'un véhicule ou d'un contenant quelconque et se répand dans l'environnement naturel en quantité et en concentration anormales. Un incident comme le renversement d'un pulvérisateur qui répand son contenu sur le sol est un exemple de déversement. Un contenant de pesticide qui se rompt et laisse écouler son contenu est un autre exemple. Le fait de laisser le brouillard de pulvérisation se répandre ou atteindre un lieu où l'emploi du produit n'est pas approuvé est également considéré comme un déversement.

Avant de commencer à nettoyer un déversement de quelque nature que ce soit, ne pas oublier de se protéger pour éviter d'être exposé au pesticide. Revêtir la tenue et l'équipement de protection exigés par la situation. Si le déversement s'est produit dans un lieu clos (par exemple dans la remise à pesticides ou dans un véhicule pendant un transport), commencer par l'aérer. Après avoir revêtu une tenue de protection et/ou vous être éloigné du lieu du déversement et, s'il y a lieu, avoir éloigné les autres personnes ou les animaux, faire le nécessaire pour stopper le déversement à la source et empêcher le produit de se répandre et/ou de contaminer des cours d'eau. L'étiquette de certains produits spécifie les précautions particulières à prendre en cas de déversement, les numéros des organismes d'intervention d'urgence et les premiers soins à administrer.

Si la quantité déversée est peu importante, on peut corriger la situation comme suit :

- **Pesticide sous forme liquide** — Recouvrir le produit d'une épaisse couche d'un matériau absorbant comme de la litière pour chat, de la vermiculite ou de la terre sèche. Ramasser le matériau au balai ou à la pelle et le placer dans un fût à déchets qu'on éliminera avec les mêmes précautions que les déchets dangereux.

- **Pesticide en poudre ou en granulés** — Ramasser le produit au balai ou à la pelle et le placer dans un fût à déchets qu'on éliminera avec les mêmes précautions que les déchets dangereux.

Si une grande quantité de produit s'est déversée, il faut absolument l'endiguer pour empêcher le produit de se répandre.

La méthode de ramassage indiquée ci-dessus n'est pas applicable à tous les cas de déversement. Une fois le déversement endigué, suivre les consignes du fabricant et des organismes compétents pour remettre en état le lieu contaminé.

Pour en savoir plus sur la prévention des déversements, voir :

- la fiche technique du MAAO, *Comment éviter les déversements accidentels de pesticides;*
- le fascicule nº BMP13F de la série *Les pratiques de gestion optimales,* « Entreposage, manipulation et application de pesticides », publié par le MAAO et AAC;
- le manuel du Cours sur l'utilisation sécuritaire des pesticides par l'agriculteur, publié dans le cadre du Programme ontarien de formation sur les pesticides par l'Université de Guelph (campus de Ridgetown), disponible à *www.opep.ca*. Cliquer sur Apprendre.

2. Gestion du sol, fertilisation, nutrition des cultures et cultures de couverture

Pour un guide complet sur la fertilité du sol, consulter la publication 611F du MAAO, *Manuel sur la fertilité du sol*.

La nutrition des cultures joue pour beaucoup dans l'obtention de bons rendements et la production de fruits de la plus haute qualité qui soit. Pour que les éléments nutritifs puissent être assimilés par les racines, ils doivent d'abord se dissoudre dans l'eau du sol. Pour assurer l'utilisation efficiente des engrais organiques et inorganiques par les cultures, il importe d'avoir recours à de bonnes pratiques de gestion du sol et de l'eau. L'élaboration d'un bon programme de fertilité du sol commence par une évaluation des besoins en éléments nutritifs.

Évaluation des besoins en éléments nutritifs

Il y a trois façons interdépendantes d'évaluer la fertilité du sol et les besoins des cultures en éléments nutritifs :

- Analyse du sol
- Analyse des tissus végétaux
- Observation des symptômes de carence

Dans le cas des cultures vivaces, il est indispensable de recourir à chacune d'elles pour évaluer et surveiller les besoins en éléments nutritifs d'une culture.

Analyse du sol

Une analyse de sol réalisée à l'aide de la méthode prévue pour le type de sol auquel on a affaire est le meilleur moyen de doser les éléments nutritifs biodisponibles. Le MAAO reconnaît certaines méthodes d'analyse de laboratoire adaptées aux conditions de sol de l'Ontario (voir le tableau 2–1, *Analyses de sol reconnues par le MAAO*, ci-dessous). Les laboratoires accrédités par le MAAO participent au North American Proficiency Testing Program et doivent démontrer la précision de leurs analyses.

Il arrive que des laboratoires d'analyse de sol offrent d'effectuer des analyses de sol qui ne figurent pas dans le tableau 2–1 ainsi que d'analyser des substrats destinés à la culture en serre, des solutions fertilisantes et l'eau. L'analyse de la teneur du sol en matière organique peut être utile, mais il ne s'agit pas d'une analyse reconnue. Il n'y a pas non plus d'analyses de sol reconnues par le MAAO pour le dosage du bore, du cuivre, du fer ni du molybdène. Une analyse des tissus végétaux donne en général une meilleure idée des besoins en ces oligo-éléments. Pour d'autres services d'analyse, communiquer avec les laboratoires inscrits sur la liste de l'annexe F, *Laboratoires accrédités pour les analyses de sol en Ontario*, p. 344.

Tableau 2–1. Analyses de sol reconnues par le MAAO

Élément nutritif analysé	Test
phosphore	extraction au bicarbonate de sodium
potassium et magnésium	extraction à l'acétate d'ammonium
manganèse	indice de pH du sol et manganèse extractible à l'acide phosphorique
zinc	indice de pH du sol et zinc extractible au DTPA
pH	méthode des extraits boueux
besoins en chaux	pH tampon dans une solution tampon Shoemaker-McLean-Pratt
nitrate du sol	extraction au chlorure de potassium

Moment de l'échantillonnage

Toujours prélever les échantillons de sol avant la mise en place des cultures fruitières. S'il faut corriger le pH, échantillonner le sol deux ans avant la mise en place de la culture. Après l'établissement, échantillonner chaque champ une fois tous les deux ou trois ans. Dans les sols sableux, prévoir de vérifier plus souvent les teneurs du sol en potassium.

L'échantillonnage de sol peut se faire durant l'été ou à l'automne. Faire l'échantillonnage à la même époque chaque année de manière à obtenir des résultats plus cohérents. Dans les champs destinés à être plantés au printemps, l'idéal est de faire l'échantillonnage à la fin de l'été ou à l'automne. Indépendamment du moment de l'échantillonnage, prévoir le délai de poste des échantillons et de réception du rapport ainsi que le temps nécessaire pour déterminer les besoins en fertilisation.

Prélèvement d'un échantillon de sol

L'exactitude des rapports d'analyse de sol et la pertinence des recommandations qui en résultent reposent sur les méthodes de prélèvement, de préparation et de

présentation de l'échantillon. Voici le matériel nécessaire à l'échantillonnage du sol :

- une tarière ou une pelle;
- un seau de plastique propre (ne pas utiliser des seaux de métal galvanisé, qui contamineront l'échantillon et fausseront le dosage des oligo-éléments, surtout du zinc);
- des sacs et des boîtes, habituellement obtenus du laboratoire d'analyse de sol;
- un stylo ou un marqueur.

Échantillonner séparément chaque champ ou chaque unité faisant l'objet d'une gestion distincte. Subdiviser les champs qui sont vastes ou ceux qui présentent des variations marquées en sections plus petites. Échantillonner ces zones séparément même si leur superficie est trop petite pour qu'on puisse les traiter à part. Chaque échantillon doit représenter un champ ou une section de champ uniforme sur les plans de la texture du sol, de la topographie, de la teneur en matière organique et des antécédents de cultures. Éviter de prélever des échantillons dans les bandes récemment fertilisées, les dérayures ou refentes, les abords de chemins en gravier et les endroits où l'on a entassé du fumier, du compost, de la chaux ou des résidus de culture.

Prélever les échantillons à l'aide d'un tube de prélèvement ou d'une pelle. Pour obtenir une répartition uniforme des points de prélèvement, parcourir la zone échantillonnée en suivant un tracé en zigzag. Prélever au moins 20 carottes de sol de 15 cm de profondeur par champ ou par superficie échantillonnée allant jusqu'à 5 ha. Pour les superficies supérieures à 5 ha, augmenter proportionnellement le nombre de carottes. Plus on prélève de carottes, plus les probabilités sont grandes que l'analyse fournisse une mesure fiable de la fertilité du champ. Aucun échantillon ne devrait représenter plus de 10 ha.

Recueillir le sol dans un seau en plastique propre. Briser les mottes et bien mélanger le sol étant donné que seulement 2 mL de sol environ serviront à chaque dosage. Recueillir le sol dans un seau en plastique propre, briser les mottes et bien mélanger le sol étant donné que seulement 2 mL de sol environ serviront à chaque dosage. Remplir un sac de plastique propre d'environ 500 g de terre, déposer le sac dans la boîte et l'expédier au laboratoire. Prendre soin de bien indiquer sur l'échantillon toute l'information nécessaire (numéro d'échantillon, nom de la ferme, date, etc.).

Les carences en oligo-éléments se rencontrent le plus souvent par petites plaques dans les champs; les zones à problème devraient donc être échantillonnées séparément. Au moment d'échantillonner de telles zones, s'assurer de prélever, aux fins de comparaison, un échantillon d'une zone asymptomatique adjacente.

Pour le dosage de l'azote, on suit la même méthode d'échantillonnage, sauf qu'on prélève des carottes de 30 cm et qu'on doit garder les échantillons au frais ou même les congeler jusqu'au moment de leur analyse.

Interprétation des résultats d'analyse de sol

Le programme d'analyses de sol reconnues par le MAAO fournit des recommandations visant les apports d'azote, de phosphate, de potasse, de magnésium, de zinc et de manganèse. Au besoin, le programme fournit également des recommandations quant à la quantité et au type de chaux qui doit être appliqué. Ces recommandations sont fonction de la culture qui est prévue et qui aura été indiquée sur le formulaire de demande d'analyse. Voici les pages où trouver des recommandations visant les cultures suivantes :

Fruits tendres ..... p. 33
Petits fruits ..... p. 115
Pomme ..... p. 185
Raisin ..... p. 245

Ces recommandations peuvent produire des rendements économiques optimaux lorsqu'elles s'assortissent d'une gestion des cultures allant de bonne à supérieure à la moyenne.

Dans un rapport d'analyse de sol, le laboratoire donne à chaque élément analysé une valeur exprimée en parties par million (ppm) ou en milligrammes par litre de sol (mg/L) ou représentée par une cote. Le laboratoire y formule également des recommandations quant aux apports d'engrais, qui sont normalement indiquées en kilogrammes par hectare (kg/ha) ou en livres par acre (lb/ac). La cote (c.-à-d. efficacité élevée, moyenne, faible, très faible, nulle ou négative) renseigne sur la probabilité d'une réaction favorable de la culture à la fertilisation.

Les recommandations quant aux apports d'engrais tiennent compte du type de culture. Les doses d'azote, de phosphore et de potassium doivent être rajustées s'il y a épandage de fumier ou enfouissement d'une culture de légumineuses comme engrais vert. Il est impossible de faire une utilisation optimale des engrais sans cette information.

Analyses de sol effectuées par d'autres laboratoires

Les analyses de sol reconnues par le MAAO débouchent sur des recommandations justes quant aux apports d'engrais. S'assurer de faire affaire avec un laboratoire accrédité. Pour obtenir l'accréditation, chaque laboratoire doit utiliser des méthodes d'analyse reconnues par le MAAO, faire la preuve que ses analyses sont d'une précision et d'une justesse acceptables et formuler ses recommandations quant aux apports d'engrais conformément aux normes fixées par le MAAO. S'assurer de demander des recommandations qui sont conformes aux normes du MAAO. Les analyses de sol exigées par les plans de gestion des éléments nutritifs doivent être confiées à des laboratoires accrédités par le MAAO.

Un certain nombre de laboratoires offrent des analyses de sol qui mesurent aussi la capacité d'échange cationique et les teneurs en aluminium et en cuivre. Le MAAO ne reconnaît pas la validité de ces analyses, parce que rien n'indique qu'elles contribuent à l'amélioration des recommandations quant aux apports d'engrais.

Analyse des tissus végétaux

Les analyses de tissus végétaux déterminent les concentrations d'éléments nutritifs dans les tissus des plantes. Elles sont très utiles lorsque combinées à des observations recueillies sur le terrain et aux données sur les conditions du sol, aux données sur les antécédents culturaux et à une analyse de sol récente révélant les concentrations d'éléments nutritifs dans le sol et le pH du sol.

Dans le cas des cultures vivaces, ces analyses sont un complément important aux analyses de sol. Elles permettent d'établir des comparaisons avec les normes établies pour les cultures et de déterminer si les plantes bénéficient des éléments nutritifs nécessaires à leur croissance optimale. Si les concentrations d'éléments nutritifs du sol sont suffisantes, le fait que des tissus analysés affichent de faibles concentrations d'éléments nutritifs peut pointer vers d'autres causes possibles de la carence. Les analyses de tissus sont particulièrement utiles pour le dosage du phosphore, du potassium, du magnésium et du manganèse. Elles sont le principal moyen d'évaluer les concentrations de bore, de cuivre, de fer et de molybdène, aucune analyse de sol ne permettant de déterminer avec précision la teneur du sol en ces oligo-éléments.

Échantillonnage

La date d'échantillonnage et le stade de croissance au moment où l'on effectue le prélèvement peuvent avoir une grande incidence sur les résultats d'analyse des tissus. Les concentrations de certains éléments nutritifs dans les tissus végétaux peuvent en effet varier considérablement selon l'âge de la plante et la date d'échantillonnage. Les résultats seront difficiles à interpréter si les échantillons sont prélevés en dehors des moments considérés comme étant optimaux pour la culture. Voir le tableau 2–2, *Échantillonnage pour l'analyse des tissus des cultures fruitières*, ci-dessous.

Tableau 2–2. Échantillonnage pour l'analyse des tissus des cultures fruitières

Culture	Stade de croissance/moment	Organe échantillonné	Quantité approximative à prélever
Bleuet en corymbe	Fin juillet début août	Feuilles développées prises dans la partie moyenne de pousses de l'année	Cent feuilles provenant de toute la zone d'échantillonnage
Cerise Montmorency	Deux dernières semaines de juillet	Feuilles développées prises à hauteur d'épaule dans la partie moyenne de rameaux de l'année	Dix feuilles par arbre sur dix arbres représentatifs du verger
Fraise	Fructifère – juin Non fructifère – début août	Feuilles entièrement déployées depuis peu; les détacher immédiatement du pétiole	Cinquante feuilles provenant de toute la zone d'échantillonnage
Framboise	Fin juillet	Feuilles entièrement déployées de tiges fructifères	Cent feuilles provenant de toute la zone d'échantillonnage
Pêche	Deux dernières semaines de juillet	Feuilles développées prises à hauteur d'épaule dans la partie moyenne de rameaux de l'année	Dix feuilles par arbre sur dix arbres représentatifs du verger
Poire	Deux dernières semaines de juillet	Feuilles développées prises à hauteur d'épaule dans la partie moyenne de rameaux de l'année	Dix feuilles par arbre sur dix arbres représentatifs du verger
Pomme	Deux dernières semaines de juillet	Feuilles développées prises à hauteur d'épaule dans la partie moyenne de rameaux de l'année	Dix feuilles par arbre sur dix arbres représentatifs du verger
Raisin	Début septembre	Pétioles de feuilles développées de sarments fructifères — les détacher immédiatement des feuilles	Selon la taille inhérente au cultivar, de 75 à 200 pétioles

- Placer les échantillons de tissus dans des sacs de papier étiquetés. Les tissus pourrissent s'ils sont entreposés dans des sacs de plastique.
- Éviter de prélever des feuilles endommagées ou provenant de plants qui semblent anormaux.
- Prélever les tissus de végétaux séparément s'ils proviennent de zones d'aspect différent suffisamment grandes pour que le sol puisse être traité et échantillonné séparément.
- Éviter de contaminer l'échantillon avec de la terre. Même une infime quantité de terre invaliderait les résultats, surtout dans le cas du dosage des oligo-éléments.
- Échantillonner les plants le plus tôt possible suivant l'apparition d'un symptôme de carence nutritive. Prélever des échantillons de tissus d'une zone à problème et les soumettre accompagné d'un échantillon distinct prélevé d'une partie saine du champ adjacente à cette zone. De plus, pour faciliter le diagnostic, prélever et soumettre un échantillon de sol provenant à la fois de la zone touchée et d'une zone saine.

Préparation de l'échantillon

Expédier sans tarder au laboratoire les échantillons de tissus fraîchement cueillis. S'il n'est pas possible de le faire immédiatement, faire sécher les tissus végétaux afin d'en empêcher la détérioration. Le séchage peut se faire au soleil ou dans un four réglé à 65 °C ou moins.

Prendre garde de ne pas contaminer les échantillons avec des particules de poussière ou de sol. Éviter tout contact des tissus avec des métaux galvanisés (plaqués de zinc) ou avec du cuivre ou du laiton.

En Ontario, plusieurs laboratoires font des analyses de tissus végétaux; voir l'annexe F, *Laboratoires accrédités pour les analyses de sol en Ontario*, p. 344. L'analyse des tissus n'entre pas dans le programme d'accréditation du MAAO. Il reste que les laboratoires accrédités par le MAAO disposent des compétences et du matériel nécessaires pour effectuer ces analyses avec précision.

Tableau 2–3. Fourchettes acceptables de concentrations d'éléments nutritifs pour les cultures fruitières

Culture	Azote	Phosphore	Potassium	Calcium	Magnésium	Fer	Bore	Zn	Manganèse
	%					ppm			
Fruits tendres									
Cerise Montmorency	2,2-3,0	0,15-0,40	1,3-2,5	1,0-2,5	0,35-0,65	25-200	20-60	15-100	20-200
Pêche	3,4-4,1	0,15-0,40	2,3-3,5	1,0-2,5	0,35-0,60	25-200	20-60	15-100	20-200
Poire	2,0-2,6	0,15-0,40	1,2-2,0	1,0-2,0	0,25-0,50	25-200	20-60	15-100	20-200
Prune	2,4-3,2	0,15-0,40	1,5-3,0	1,0-2,5	0,35-0,65	25-200	20-60	15-100	20-200
Petits fruits									
Bleuet en corymbe	1,7-2,3	0,15-0,40	0,36-0,7	0,3-0,8	0,12-0,30	30-100	15-50	10-100	150-500
Fraise	2,0-3,0	0,20-0,50	1,5-2,5	0,5-1,5	0,25-0,50	25-200	20-60	15-100	20-200
Framboise	2,0-3,5	0,20-0,50	1,0-2,0	0,8-2,5	0,25-0,50	25-200	20-60	15-100	20-200
Pomme[1]									
Delicious, Crispin	2,2-2,7	0,15-0,40	1,4-2,2	0,8-1,5	0,25-0,40	25-200	20-60	15-100	20-200
Empire, Spy	2,1-2,6	0,15-0,40	1,3-2,1	0,7-1,5	0,25-0,40	25-200	20-60	15-100	20-200
McIntosh, autres	2,0-2,5	0,15-0,40	1,2-2,0	0,8-1,5	0,25-0,40	25-200	20-60	15-100	20-200
Raisin (pétioles)									
Vinifera	0,8-1,4	0,15-0,40	1,2-2,3	1,0-3,0	0,6-1,50	15-100	20-60	15-100	20-200
Fredonia	0,6-1,2	0,15-0,40	0,8-1,8	1,0-3,0	0,6-1,50	15-100	20-60	15-100	20-200
Autres	0,7-1,3	0,15-0,40	1,0-2,0	1,0-3,0	0,6-1,50	15-100	20-60	15-100	20-200

[1] Dans le cas des arbres non fructifères et des pommiers sur porte-greffes M.9 ou M.26, la teneur en azote des feuilles devrait être de 0,2 % plus élevée.

Interprétation

L'analyse des tissus comporte ses limites, de sorte que l'aide d'un expert est parfois nécessaire pour en interpréter les résultats. Ce type d'analyse ne révèle pas l'apport d'engrais nécessaire pour corriger une carence ni si une carence est liée à un problème de fertilité du sol. Si les résultats d'une analyse de tissus se situent dans une fourchette apparentée à une carence, il se peut que cette situation soit attribuable à des facteurs comme le climat, la pression exercée par les ravageurs ou les maladies et nécessite l'utilisation conjointe d'un programme d'analyse de sol. Le tableau 2–3, *Fourchettes acceptables de concentrations d'éléments nutritifs pour les cultures fruitières*, p. 14, indique les fourchettes de concentrations d'éléments nutritifs dans les tissus qui correspondent à une productivité optimale des cultures fruitières.

Observation des symptômes de carence

Les symptômes foliaires sont utiles à la détection de certaines carences. Malheureusement, au moment où les symptômes sont observables, les rendements peuvent être déjà compromis. Sans compter que les symptômes de carence sont faciles à confondre avec d'autres problèmes occasionnés par des pesticides, des maladies foliaires ou racinaires, des nématodes, des insectes, la compaction du sol ou la pollution de l'air. Toujours faire confirmer par une analyse de tissus si une carence est effectivement présente. Voir les descriptions des symptômes de carence précis aux pages suivantes : *Nutrition des fruits tendres*, p. 33; *Nutrition des petits fruits*, p. 115; *Nutrition des pommiers*, p. 185; *Nutrition de la vigne*, p. 245.

Teneur du sol en matière organique

La matière organique contenue dans le sol aide à garder la structure de sol, améliore la capacité de rétention d'eau du sol, aide le sol à retenir les éléments nutritifs et améliore le drainage. Une concentration suffisante de matière organique dans le sol préserve les rendements des cultures, la santé des végétaux à long terme, surtout pendant les périodes où les conditions météorologiques sont inclémentes. Bien des sols destinés à l'horticulture ont une texture légère et font l'objet d'un travail fréquent. Bien que difficile, le maintien de la teneur de ces sols en matière organique n'en est pas moins essentiel à la productivité des cultures.

Pour garantir la productivité à long terme des cultures fruitières, évaluer la qualité du sol de chaque champ avant la mise en place de la culture et faire le nécessaire pour maintenir cette qualité ou l'améliorer. Pour plus d'information, voir la publication 611F du MAAO, *Manuel sur la fertilité du sol*, et le tableau 2–4, *Concentrations optimales de matière organique dans le sol selon le type de sol*, ci-dessous.

Tableau 2–4. Concentrations optimales de matière organique dans le sol selon le type de sol

Type de sol	Concentration optimale (%)
Sols sableux	2-4 et plus
Loams sableux	3-4 et plus
Sols loameux	4-5 et plus
Loams argileux	4-5 et plus
Sols argileux	4-6 et plus

Source : Traduction libre d'un tableau tiré de The Canada-Ontario Environmental Farm Plan Program workbook, 3e édition, 2004.

Acidité du sol et chaulage

Le pH, qui est une mesure de la concentration d'ions hydrogène, se situe entre 0 et 14. Un pH de 7,0 indique un sol neutre, un pH inférieur à 7,0 indique un sol acide, alors qu'un pH supérieur à 7,0 signifie que le sol est alcalin (on dit aussi basique). Dans les sols minéraux, la plupart des cultures fruitières poussent bien lorsque le pH du sol se situe entre 6,0 et 7,5. La culture du bleuet réclame une fourchette de pH allant de 4,2 à 5,0. Il est important de maintenir le sol à la fourchette de pH appropriée. Bien des éléments nutritifs, surtout les oligo-éléments, sont moins facilement assimilables à des pH qui se situent en dehors de la fourchette idéale. Lorsque le pH du sol est inférieur à 5,0, les concentrations d'aluminium et de manganèse peuvent se révéler toxiques pour des cultures sensibles.

Élévation du pH

L'augmentation du pH d'un sol se fait par un épandage de pleine surface et par l'incorporation au sol de pierre à chaux broyée. La quantité de chaux nécessaire est déterminée par les résultats d'analyse de sol. Le tableau 2–5, *Valeurs de pH et recommandations relatives au chaulage des cultures fruitières*, ci-dessous, indique les valeurs de pH au-dessous desquelles le chaulage est requis et le pH optimal qu'il faut chercher à atteindre par le chaulage (le pH cible). En Ontario, la plupart des cultures poussent assez bien dans les sols dont le pH est plus élevé que le pH cible recommandé.

Tableau 2–5. Valeurs de pH et recommandations relatives au chaulage des cultures fruitières

Cultures fruitières	pH au-dessous duquel le chaulage est suggéré	pH cible du sol
Sols minéraux à texture grossière et moyenne (sables, loams sableux, loams et loams limoneux)		
Toutes les cultures fruitières autres que celles qui sont mentionnées ci-dessous	6,1	6,5
Arbres fruitiers établis, vigne	5,6	6,0
Bleuet, canneberge,	Aucun apport de chaux n'est requis	
Sols minéraux à texture fine (argiles et loams argileux)		
Toutes les cultures fruitières autres que celles qui sont mentionnées ci-dessous	5,6	6,0
Arbres fruitiers établis, vigne	5,1	5,5
Bleuet, canneberge	Aucun apport de chaux n'est requis	
Sols organiques (tourbes, terres noires)		
Toutes les cultures fruitières autres que celles qui sont mentionnées ci-dessous	5.1	5,5
Bleuet, canneberge	Aucun apport de chaux n'est requis	

pH tampon

Le pH du sol indique le degré d'acidité d'une solution de sol et, du coup, si un apport de chaux sera nécessaire aux cultures. Il ne renseigne pas sur les acides en réserve qui se trouvent fixés sur les particules d'argile et de matière organique dans le sol, qui, eux, indiquent la quantité de chaux à appliquer. Différents niveaux d'acidité en réserve signifient que deux sols différents ayant la même valeur de pH auront besoin de quantités de chaux différentes pour relever le pH au niveau voulu. Les acides en réserve sont mesurés par un test distinct qui mesure le pH tampon. Si le sol renferme une forte réserve d'acides, il affichera un pH tampon faible et il faudra des apports massifs de chaux pour en relever le pH.

Pour calculer la quantité de chaux qui sera nécessaire à l'atteinte du pH cible, utiliser le tableau 2–6, *Quantité de chaux nécessaire pour corriger l'acidité du sol*, ci-contre.

Tableau 2–6. Quantité de chaux nécessaire pour corriger l'acidité du sol

pH tampon	Quantité (t/ha) de chaux moulue nécessaire*			
	pH cible du sol = 7,0[1]	pH cible du sol = 6,5[2]	pH cible du sol = 6,0[3]	pH cible du sol = 5,5[4]
7,0	2	2	1	1
6,9	3	2	1	1
6,8	3	2	1	1
6,7	4	2	2	1
6,6	5	3	2	1
6,5	6	3	2	1
6,4	7	4	3	2
6,3	8	5	3	2
6,2	10	6	4	2
6,1	11	7	5	2
6,0	13	9	6	3
5,9	14	10	7	4
5,8	16	12	8	4
5,7	18	13	9	5
5,6	20	15	11	6
5,5	20	17	12	8
5,4	20	19	14	9
5,3	20	20	15	10
5,2	20	20	17	11
5,1	20	20	19	13
5,0	20	20	20	15
4,9	20	20	20	16
4,8	20	20	20	18
4,7	20	20	20	20
4,6	20	20	20	20

* Chaux d'indice agricole 75.
[1] Un chaulage visant un pH de 7,0 n'est recommandé que pour la prévention de la hernie du chou.
[2] Chauler si le pH est inférieur à 6,1.
[3] Chauler si le pH est inférieur à 5,6.
[4] Chauler si le pH est inférieur à 5,1.

Les besoins en chaux indiqués dans le tableau 2–6 se fondent sur les équations du tableau 2–7, *Équations de calcul des besoins en chaux*, ci-dessous, les valeurs étant arrondies à la tonne/ha la plus proche. À partir des équations du tableau 2–7, on peut faire un calcul plus précis des quantités de chaux nécessaires pour ramener le pH du sol à 7,0.

Tableau 2–7. Équations de calcul des besoins en chaux

pH cible du sol	Équation*
7,0	Chaux (t/ha) = 334,5 – 90,79 pH_t ** + 6,19 pH_t^2
6,5	Chaux (t/ha) = 291,6 – 80,99 pH_t + 5,64 pH_t^2
6,0	Chaux (t/ha) = 255,4 – 73,15 pH_t + 5,26 pH_t^2
5,5	Chaux (t/ha) = 37,7 – 5,75 pH_t

* Calculs effectués pour une chaux ayant un indice agricole de 75.
** pH_t : pH tampon.

Élévation du pH du sol avec de la chaux

On peut relever le pH du sol en épandant de la chaux calcique ou de la chaux dolomitique. La chaux calcique est surtout constituée de carbonate de calcium, tandis que la chaux dolomitique est un mélange de carbonate de calcium et de carbonate de magnésium. Ce sont les carbonates contenus dans la chaux qui neutralisent l'acidité du sol.

Sur les sols dont la teneur en magnésium est de 100 ppm ou moins, épandre de la chaux dolomitique. Il est particulièrement important d'utiliser de la chaux dolomitique lorsque les concentrations de potassium dans le sol sont élevées, car les cultures peuvent alors être plus susceptibles de souffrir de carences en magnésium. Les deux types de chaux peuvent être utilisés sur les sols dont la teneur en magnésium est supérieure à 100 ppm et dont la teneur en potassium est inférieure à 250 ppm.

L'efficacité de la chaux dans la correction du pH du sol dépend de sa valeur neutralisante et de son indice granulométrique.

La **valeur neutralisante** de la chaux correspond à la quantité d'acide qu'une quantité donnée de chaux parvient à neutraliser lorsqu'elle est complètement dissoute; on l'exprime en pourcentage de la valeur neutralisante du carbonate de calcium pur. Ainsi, de la chaux ayant une valeur neutralisante de 90 peut neutraliser 90 % de la quantité d'acide neutralisée par le carbonate de calcium pur. En général, plus la teneur en calcium et magnésium de la chaux en question est haute, plus sa valeur neutralisante est élevée.

L'**indice granulométrique** influe lui aussi sur la valeur neutralisante de la chaux. Plus les particules de chaux sont fines, plus l'élévation du pH sera rapide.

Indice agricole de la chaux

L'indice agricole combine la valeur neutralisante et l'indice granulométrique de la chaux. Il permet de comparer différentes sources de chaux. Si on utilise de la chaux à fort indice agricole, on en utilise une moins grande quantité que si l'on utilise une chaux à faible indice agricole. Voici la formule qui permet de déterminer l'indice agricole de la chaux :

$$\text{Indice agricole de la chaux} = \frac{\text{(valeur neutralisante} \times \text{indice granulométrique)}}{100}$$

Les recommandations établies à partir des analyses de sol reconnues par le MAAO sont exprimées en fonction d'une chaux d'indice agricole de 75. Si l'on achète de la chaux dont l'indice agricole n'est pas de 75, on peut calculer la quantité à épandre à l'aide de l'équation suivante :

$$\text{Quantité de chaux recommandée selon l'analyse de sol} \times \frac{75}{\text{indice agricole de cette chaux}} = \text{Taux d'application de cette chaux à épandre}$$

Par exemple, si l'analyse du sol indique qu'il faut apporter 9 tonnes de chaux/ha et que la source de chaux a un indice agricole de 90, il faut épandre 7,5 tonnes de cette chaux/ha (9 × 75/90 = 7,5 tonnes/ha).

L'indice agricole ne renseigne pas sur la teneur en magnésium.

Effet de la profondeur de travail du sol

Les quantités de chaux présentées dans le tableau 2–6, *Quantité de chaux nécessaire pour corriger l'acidité du sol*, p. 16, devraient permettre d'élever le pH dans les 15 premiers cm de sol au pH voulu. Selon que le sol est labouré à une profondeur supérieure ou inférieure à 15 cm, il faut proportionnellement plus ou moins de chaux pour atteindre le même pH cible. Lorsque le travail du sol est superficiel, il est suggéré d'épandre de la chaux plus souvent, mais moins à la fois.

Diminution du pH du sol

Lorsque le pH du sol est inférieur à 6,5, il est possible d'abaisser le pH (de rendre le sol plus acide) en faisant des apports de soufre ou de sulfate d'ammonium. Cette intervention peut être souhaitable pour certaines cultures (p. ex., bleuet), mais n'est habituellement pas indiquée pour les cultures soumises à des rotations. On ne peut en effet corriger le pH du sol à la hausse ou à la baisse d'une année à l'autre. Ne pas appliquer le sulfate d'ammonium à des doses d'azote supérieures à celles qui sont recommandées pour la culture en cours. Le tableau 2–8, *Quantité de soufre nécessaire à l'acidification du sol*, ci-dessous, indique la quantité de soufre élémentaire nécessaire pour abaisser le pH de différents sols.

Si le pH du sol est supérieur à 6,5, il est déconseillé et habituellement assez difficile d'abaisser le pH en raison des grandes quantités de soufre ou de sulfate

d'ammonium nécessaires. Pour plus d'information, voir la publication 611F du MAAO, *Manuel sur la fertilité du sol* (Acidification du sol, p. 112).

Tableau 2–8. Quantité de soufre nécessaire à l'acidification du sol

	Besoins en soufre en kg/ha	
Type de sol	Pour chaque 1,0 unité de pH	Pour chaque 0,1 unité de pH
Sable	350	35
Loam sableux	750	75
Loam	1100	110

Azote

L'azote est un élément important pour la croissance et le développement de toutes les plantes, et il est naturellement présent dans tous les sols. En s'alimentant de résidus de culture et de matière organique, les microorganismes terricoles libèrent de l'azote dans le sol. Ainsi, plus le sol est riche en matière organique, plus les concentrations d'azote naturellement biodisponibles augmentent. Les pratiques de gestion qui visent à maintenir et à accroître les teneurs en matière organique du sol contribuent également à accroître la fertilité du sol et la productivité des cultures. Des légumineuses, comme la luzerne et le trèfle rouge, peuvent accroître les concentrations d'azote dans le sol en prélevant l'azote dans l'atmosphère et en le libérant lentement dans le sol.

Observation des symptômes de carence en azote

Habituellement, les premiers signes de carence en azote se manifestent sur les vieilles feuilles. Celles-ci pâlissent puis jaunissent au fur et à mesure que l'azote est relocalisé des vieilles feuilles moins productives vers les nouvelles pousses. Le temps froid de début de saison provoque souvent des carences en azote temporaires. Ces carences sont alors davantage attribuables aux mauvaises conditions de croissance qu'à un manque d'azote dans le sol.

Azote et environnement

La teneur du sol en azote change constamment. Des procédés comme le lessivage et la dénitrification appauvrissent le sol en azote. La dénitrification survient quand le sol est gorgé d'eau. Les microorganismes anaérobies convertissent les nitrates et l'ammoniac en oxyde de diazote. Ce gaz peut engendrer la pollution de l'air; il est environ 300 fois plus dangereux que le dioxyde de carbone comme gaz à effet de serre.

L'azote des nitrates, bien qu'il soit facilement assimilable par les végétaux, est facilement emporté par l'eau du sol. Par conséquent, il risque de polluer les eaux souterraines et les eaux de surface.

Appliquer juste ce qu'il faut d'azote pour répondre aux besoins des cultures permet de réduire considérablement les risques de contamination de l'environnement. C'est à la fin de l'automne et au début du printemps que les risques de pertes d'azote sont les plus grands. Calculer les apports d'azote en fonction des besoins des cultures laisse moins d'azote résiduel dans le sol à la fin de la saison de croissance et réduit les pertes dans l'environnement.

Il est important de tenir compte des apports d'engrais, de fumier et d'autres sources d'azote quand on évalue les besoins d'une culture en fertilisants. Voici d'autres pratiques de gestion qui réduisent les risques de pertes des nitrates :

- utiliser des plantes couvre-sol;
- faire les épandages d'azote au moment le plus rapproché de celui où les cultures prélèveront cet azote;
- réduire la quantité totale d'azote épandu.

Sources d'azote

Engrais synthétiques

Les sources les plus courantes d'engrais azoté sont décrites dans le tableau 2–9, *Engrais – Éléments nutritifs primaires*, plus bas. En général, toutes les sources d'azote se valent. Ce sont davantage les coûts, la conduite des cultures et la facilité d'application qui font porter le choix sur une source plutôt qu'une autre.

S'il faut épandre de l'azote au printemps quand la température du sol est encore inférieure à 10 °C, l'utilisation d'urée peut contribuer à prévenir les pertes par lessivage. Dans de telles conditions, l'urée met de trois à six semaines environ pour se convertir en azote assimilable par les végétaux, soit en azote ammoniacal et en azote des nitrates. Étant donné que seul l'azote des nitrates est sujet au lessivage, les pluies du début du printemps ne provoqueront pas de lessivage de l'azote lorsqu'on utilise de l'urée comme source d'azote. Au moment où se produit la conversion de l'azote, la culture amorce une phase de croissance rapide qui réduit au minimum la percolation de l'eau dans le sol et par le fait même les risques de lessivage.

Tableau 2–9. Engrais – Éléments nutritifs primaires

Engrais azotés	Forme	Azote (% de N)
Nitrate d'ammonium	sèche	34
Sulfate d'ammonium	sèche	20
Nitrate d'ammonium et de calcium	sèche	27
Nitrate de calcium	sèche	15,5
Urée	sèche	46
Ammoniac anhydre	liquide[1]	82
Nitrate d'ammonium et urée	liquide	28–32
Engrais phosphatés	**Forme**	**Phosphate (% de P_2O_5)**
Phosphate diammonique (18-46-0)	sèche	46
Phosphate monoammonique (11-52-0)	sèche	50–52
Superphosphate simple	sèche	20
Superphosphate triple	sèche	46
Polyphosphate d'ammonium (10-34-0)	liquide	34
Engrais potassiques	**Forme**	**Potasse (% de K_2O)**
Chlorure de potassium	sèche	60–62
Nitrate de potassium (13-0-44)	sèche	44
Sulfate de potassium	sèche	50
Sulfate de potasse et de magnésie (11 % de Mg)	sèche	22

[1] Liquide sous pression.

Produits modifiant la libération d'azote

Les engrais à libération lente sont faits de granulés qui ont été enduits de soufre ou d'un polymère qui assure une libération graduelle de l'azote. Des inhibiteurs de la nitrification sont ajoutés à ces engrais azotés pour retarder la conversion chimique de l'urée en des formes biodisponibles. Selon les conditions météorologiques, il peut arriver que le moment de la libération de l'azote ne coïncide pas avec la période où les végétaux en ont le plus besoin.

Azote contenu dans le fumier

En plus de constituer une source d'éléments nutritifs et d'oligo-éléments, le fumier est aussi une source appréciable de matière organique qui contribue à bâtir et à maintenir la structure du sol. Ajuster les doses d'engrais en fonction des éléments nutritifs contenus dans le fumier.

Au cours de la première saison de croissance suivant l'épandage, de 50 à 60 % de l'azote assimilable contenu dans le fumier est assimilable. L'azote organique restant devient assimilable en petites quantités qui diminuent graduellement au cours des années subséquentes. Jusqu'à 10 % de l'azote total contenu dans le fumier peut être assimilable par la culture l'année suivante. Lorsque du fumier est appliqué régulièrement sur un champ, la concentration d'azote résiduel assimilable par une culture peut être appréciable.

Les quantités d'éléments nutritifs contenus dans le fumier peuvent varier considérablement. Le type d'élevage, la ration, la litière, les liquides ajoutés et le système de stockage sont autant de facteurs qui influencent la composition du fumier. Le tableau 2–10, *Valeurs de remplacement moyennes en fertilisants des fumiers*, ci-dessous, montre la teneur approximative des fumiers en azote assimilable. Une analyse du fumier, offerte par plusieurs laboratoires en Ontario, donne un portrait plus précis de la composition d'un fumier en particulier. Voir l'annexe F, *Laboratoires accrédités pour les analyses de sol en Ontario*, p. 344, pour une liste de laboratoires offrant ce service.

Utiliser le fumier de manière responsable

- Éviter d'épandre du fumier sur un sol gelé ou enneigé.
- Éviter d'épandre du fumier quand le risque de ruissellement est élevé (sol détrempé, pluie imminente, etc.)
- Travailler le sol avant d'épandre du fumier liquide de manière à briser les fissures du sol et macropores et à empêcher le fumier d'être emporté vers les drains souterrains et les nappes d'eaux souterraines peu profondes.
- Injecter le fumier dans le sol ou l'incorporer au sol de manière à réduire au minimum les pertes d'ammoniac dans l'atmosphère.
- Pour le stockage du fumier, respecter les recommandations qui sont faites dans la fiche technique du MAAO, *Entreposage temporaire au champ de fumiers solides ou d'autres matières de source agricole.*

Fumier et salubrité des aliments

Les fruits peuvent devenir contaminés au champ s'ils entrent en contact avec des agents pathogènes responsables de maladies chez l'être humain. Ces agents pathogènes peuvent provenir du fumier et des composts à base de fumier. Après l'épandage de fumier frais dans un champ, les agents pathogènes présents dans ce fumier peuvent survivre sur une période allant d'une journée à plus de 300 jours selon les conditions auxquelles ils sont soumis. Pour réduire le nombre de ces agents pathogènes à des niveaux acceptables, il suffit de bien conduire le compostage du fumier (c'est-à-dire en maintenant toutes les parties du tas de fumier à une température de 55 °C pendant trois jours. Éviter d'épandre du fumier frais ou non composté sur cultures de légumes ou de fruits dans les 120 jours qui précèdent la récolte.

Tableau 2–10. Valeurs de remplacement moyennes en fertilisants des fumiers

Données fondées sur une moyenne des résultats d'analyse de plus de 3 000 échantillons[1]. Les données varient considérablement d'un fumier à l'autre, si bien que l'analyse du fumier reste la meilleure indication des éléments nutritifs assimilables.

Type de fumier	Moyenne de matière sèche (%)	Azote assimilable[2] au printemps (N)		Phosphate assimilable[3] (P_2O_5)		Potassium assimilable[4] (K_2O)	
Fumier liquide	**kg/1000 L (lb/1000 gal)**						
Liquide — bovins laitiers	8,4	1,8	(18)	0,77	(7,7)	2,6	(26)
Liquide — porcs	3,7	2,7	(27)	1,2	(12,0)	1,9	(19)
Liquide — volaille	10,5	5,8	(58)	2,8	(28,0)	3,2	(32)
Fumier sec	**kg/tonne (lb/t)**						
Solide — volaille	55,3	10,5	(21,0)	11,0	(22,0)	13,4	(26,8)
Solide — bovins laitiers	25,0	1,8	(3,6)	1,5	(3,0)	5,2	(10,5)
Composté — bovins laitiers	38,3	2,9	(5,8)	2,6	(5,2)	11,8	(23,8)
Solide — bovins de boucherie	28,4	1,9	(3,8)	2,1	(4,3)	6,1	(12,2)
Moutons	33,8	2,9	(5,9)	2,6	(5,2)	8,3	(16,7)
Chevaux	37,4	1,3	(2,6)	1,4	(2,8)	4,6	(9,3)

[1] Données tirées des analyses de fumier fournies par les laboratoires de l'Ontario entre 1992 et 2007.

[2] En supposant un épandage au printemps avec enfouissement dans les 24 heures qui suivent. Le fumier non incorporé au sol apporte moins de N en raison des pertes d'ammoniac.

[3] On estime que, l'année de l'application, la biodisponibilité du phosphate provenant du fumier ou de biosolides est égale à environ 40 % de celle du phosphate contenu dans les engrais commerciaux (une autre tranche de 40 % du phosphore sera biodisponible l'année suivante).

[4] On estime que, l'année de l'application, la biodisponibilité du potassium provenant du fumier est égale à environ 90 % de celle du potassium contenu dans les engrais commerciaux.

Légumineuses

La bactérie *Rhizobium* infecte les racines des légumineuses. Elle convertit l'azote atmosphérique en azote inorganique. Lors de la décomposition des résidus d'une culture de légumineuses, l'azote devient assimilable par les cultures subséquentes. Quand une culture fruitière suit une culture de luzerne fourragère ou une culture de couverture de légumineuses comme le trèfle rouge, il faut réduire la dose d'engrais azoté tel qu'il est indiqué dans le tableau 2–11, *Apport azoté des légumineuses enfouies comme engrais vert*, ci-contre.

Tableau 2–11. Apport azoté des légumineuses enfouies comme engrais vert

Composition de l'engrais vert	Pour toutes les cultures, réduction du besoin en azote (kg de N/ha)
Moins du $^1/_3$ en légumineuses	0
De $^1/_3$ à ½ en légumineuses	55
½ ou plus en légumineuses	100
Légumineuses vivaces semées et enfouies la même année	45[1]
Résidus de soya et de haricots de grande culture	0

[1] En supposant une forte densité du peuplement et une hauteur des plants de légumineuses supérieure à 40 cm.

Autres sources organiques d'éléments nutritifs

Certains producteurs épandent des matières sèches biologiques (biosolides) provenant de fibres à papier dans leurs vergers et leurs vignobles pour maintenir les concentrations de matière organique dans le sol. Au préalable, il leur faut absolument obtenir une approbation environnementale du ministère de l'Environnement de l'Ontario (MEO) relativement au site. Les doses, qui dépendent de la teneur du produit en azote, peuvent osciller entre 25 et 30 tonnes sèches/ha. C'est le MEO qui décide en dernière analyse si la matière peut être épandue et à quel taux. Toutes les restrictions touchant cette opération sont stipulées sur l'approbation environnementale.

Les biosolides produits par les usines d'épuration des eaux ou obtenus à partir de résidus de papetières peuvent être une source importante d'éléments nutritifs et de matière organique. L'utilisation de ces biosolides est régie par des lignes directrices dont on peut obtenir copie en s'adressant au MAAO ou au MEO. Le producteur qui veut épandre ces biosolides sur ses terres agricoles doit obtenir au préalable une approbation environnementale du MEO. L'entreprise d'épandage doit normalement fournir aux propriétaires des terres un rapport d'analyse des éléments nutritifs présents dans les biosolides épandus. Avant l'épandage de biosolides provenant de systèmes d'épuration municipaux sur une terre où la rotation culturale inclut des légumes, un producteur de légumes doit toujours consulter l'usine de transformation, la conserverie ou l'entreprise de courtage à laquelle il vend ses produits.

Dans les trois mois qui précèdent la cueillette ou les vendanges, il est interdit d'épandre des biosolides d'épuration municipaux dans les vergers et les vignobles. Dans les plantations de petits fruits (fraises, framboises et bleuets), ce délai est de quinze mois.

Évitez de brûler les cultures!
Les engrais minéraux, y compris l'azote et la potasse, sont tous des sels. Un éventuel contact entre les plantules en germination ou les jeunes plants et une bande de fertilisant concentré risque d'endommager gravement les racines fragiles. Il est donc important, à chaque application, de veiller à choisir le bon fertilisant et à utiliser la bonne dose.

L'urée est une source d'azote efficace et économique pour les épandages de pleine surface, mais sa teneur en sels est relativement élevée. L'urée ne convient donc pas aux engrais de démarrage ni aux applications en bandes latérales. Si le sol est sec au moment des plantations, l'urée risque de provoquer des brûlures dans les loams sableux à texture grossière, ce qui devrait inciter les producteurs à opter pour une autre source d'azote. L'ammoniac anhydre renferme aussi passablement de sels. C'est une bonne source d'azote pour les épandages en bandes latérales, pourvu que le produit soit injecté dans le sol.

Veiller à ce que les engrais utilisés au départ d'une culture ou au moment de sa mise en place renferment tout juste la quantité d'azote nécessaire pour assurer le démarrage de la culture. Les engrais qui ont une teneur en azote correspondant à plus de la moitié de leur teneur en phosphate renferment souvent de l'urée et risquent d'endommager la culture.

Phosphore

Comme l'azote, le phosphore joue un rôle majeur dans la photosynthèse et le développement des enzymes et des protéines. Il intervient aussi de façon importante dans la division cellulaire de même que dans la synthèse et le transport des glucides et des amidons.

Les concentrations de phosphore dans le sol sont assez variables d'un point à un autre de l'Ontario. Comme le phosphore, sous forme orthophosphate, a tendance à se lier aux particules de sol, il est peu emporté par lessivage. Bien des loams sableux grossiers renferment souvent de grandes quantités de phosphore. Étant donné que les terres qui ont déjà reçu de nombreux épandages de fumier renferment des concentrations élevées de phosphore, les cultures fruitières réagissent rarement à des apports de phosphore. Des teneurs excessives en phosphore peuvent induire des carences en zinc et en fer.

Observation des symptômes de carence en phosphore

Les symptômes de carence en phosphore apparaissent habituellement en premier sur les vieilles feuilles. Les feuilles prennent une teinte rouge pourpre. Cette coloration peut être plus visible sur le revers des feuilles. Des carences graves peuvent aussi causer le

dépérissement de la pointe des feuilles. Les sols frais et détrempés induisent souvent des carences en phosphore. Pendant l'établissement des cultures fruitières mises en place tôt au printemps, utiliser un engrais de démarrage qui fournit la dose requise de phosphore directement dans la zone racinaire.

Phosphore et environnement

Les eaux de ruissellement sont les principales responsables de la contamination de l'environnement par le phosphore épandu sur les champs. Celles-ci emportent en effet le phosphore qui est en solution dans l'eau ou qui se trouve lié aux particules de sol détachées par l'érosion. La pollution des cours d'eau est à craindre quand les eaux de ruissellement ainsi contaminées atteignent une eau de surface.

Éviter de faire des apports de phosphore sur des sols dans lesquels la cote d'efficacité du phosphore est très faible (ETF) ou nulle (EN). S'il faut apporter du phosphore pour soutenir la croissance en début de saison, on peut l'épandre à faible dose, en bandes à proximité des racines ou le mélanger à la solution fertilisante de démarrage.

Avant tout épandage d'éléments nutritifs, les producteurs qui sont tenus de se doter d'un plan de gestion des éléments nutritifs doivent obligatoirement aménager une bande tampon de végétation permanente d'une largeur d'au moins 3 m aux abords de toute eau de surface. Il est fortement recommandé d'aménager une telle bande tampon même dans les cas où la loi n'en fait pas une obligation. L'herbe contribue à réduire l'érosion et filtre de façon naturelle les eaux de ruissellement qui gagnent le cours d'eau.

Quand l'analyse de sol révèle une teneur en phosphore supérieure à 30 ppm, utiliser l'indice-phosphore pour déterminer les distances de retrait à respecter par rapport aux eaux de surface. L'indice-phosphore utilise des facteurs, qui comprennent la pente du champ, la longueur de la pente, la classe de drainage du sol et la texture du sol, pour déterminer une dose approximative et des distances de retrait à respecter par rapport aux eaux de surface lors des épandages de phosphore.

Pour des détails, voir la fiche technique du MAAO, *Détermination de l'indice-phosphore dans un champ.*

Sources de phosphore

Engrais minéraux

Les sources les plus courantes d'engrais phosphaté sont décrites dans le tableau 2-9, *Engrais – Éléments nutritifs primaires,* p. 19.

Fumier

Si l'épandage est bien fait, le fumier constitue une source de phosphore qui est à la fois excellente et économique. Il enrichit en même temps le sol de matière organique et d'oligo-éléments. Le tableau 2–10, *Valeurs de remplacement moyennes en fertilisants des fumiers,* p. 20, montre la teneur approximative des fumiers en phosphore assimilable par les végétaux.

Contrairement à l'azote, le phosphore contenu dans le fumier devient assimilable par les cultures sur une très longue période. Des épandages périodiques de fumier peuvent faire grimper les concentrations de phosphore dans le sol. La meilleure façon d'évaluer les répercussions à long terme des épandages de fumier est de faire analyser le sol.

Dans le cas de nombreuses cultures fruitières, les épandages de fumier peuvent constituer un risque pour la salubrité des aliments. Après un épandage de fumier, veiller à respecter un délai d'attente avant récolte d'au moins 120 jours.

Méthodes d'application du phosphore

Comme le phosphore est relativement immobile dans le sol, il est primordial de l'épandre en pleine surface et de l'incorporer au sol avant la plantation des cultures fruitières vivaces. Une partie du phosphore est souvent appliquée en bandes ou dans la solution d'engrais de démarrage au moment des plantations afin d'assurer une croissance vigoureuse des nouvelles plantations. Dans les cultures fruitières vivaces établies, le phosphore peut être épandu en pleine surface ou en bandes près des racines. Ne pas compter sur la fertirrigation pour enrichir le sol de phosphore.

Besoins en phosphore

Se fier aux résultats d'une analyse de sol effectuée par un laboratoire accrédité par le MAAO, ainsi qu'aux données du tableau 2–12, *Besoins en phosphore des cultures fruitières,* ci-dessous. Pour plus de précisions sur les différentes cultures, voir *Nutrition des fruits tendres,* p. 33, *Nutrition des petits fruits,* p. 115, *Nutrition des pommiers,* p. 185, et *Nutrition de la vigne,* p. 245

Tableau 2–12. Besoins en phosphore des cultures fruitières

Phosphore du sol (ppm)*	Nouvelles plantations de bleuets, cassis, fraises, framboises, groseilles à grappe et à maquereau, matériel de pépinière	Plantations établies de bleuets, cassis, fraises, framboises, groseilles à grappe et à maquereau, matériel de pépinière	Nouvelles plantations[1] de cerisiers, pêchers, poiriers, pommiers, pruniers et vignes
	Besoins en phosphate (P_2O_5) en kg/ha [cotes d'efficacité]		
0-3	140 [EÉ]	100 [EÉ]	80 [EÉ]
4-5	130 [EÉ]	90 [EÉ]	60 [EÉ]
6-7	120 [EÉ]	80 [EÉ]	50 [EÉ]
8-9	110 [EÉ]	70 [EÉ]	40 [EM]
10-12	100 [EÉ]	70 [EÉ]	20 [EM]
13-15	90 [EÉ]	60 [EÉ]	0 [EF]
16-20	70 [EM]	50 [EM]	0 [EF]
21-25	60 [EM]	40 [EM]	0 [ETF]
26-30	50 [EM]	30 [EM]	0 [ETF]
31-40	40 [EM]	20 [EM]	0 [ETF]
41-50	0 [EF]	0 [ETF]	0 [ETF]
51-60	0 [ETF]	0 [ETF]	0 [ETF]
61-80	0 [EN]	0 [EN]	0 [EN]
plus de 80	0 [EN]	0 [EN]	0 [EN]

Les cotes d'efficacité EE (efficacité élevée), EM (efficacité moyenne), EF (efficacité faible), ETF (efficacité très faible) et EN (efficacité nulle) indiquent la probabilité que l'apport de l'élément nutritif ait un avantage économique.

* Mesuré par la méthode au bicarbonate de soude 0,5 M.

[1] Dans le cas des vergers et vignobles établis, les besoins sont évalués par l'analyse des tissus végétaux.

Potassium

Le potassium est un élément important des cellules végétales. Il influence aussi l'assimilation de l'eau par les racines en plus de jouer un rôle dans la respiration et la photosynthèse. Les teneurs en glucides et en amidon de cultures comme la pomme de terre et la tomate peuvent être influencées par les concentrations de potassium. La plupart des cultures ont besoin de parts égales de potassium et d'azote.

Observation des symptômes de carence en potassium

Habituellement, les carences en potassium se manifestent d'abord sur les vieilles feuilles. Elles peuvent provoquer le jaunissement ou le brunissement des pourtours des feuilles.

Sources de potassium

Engrais minéraux

Les sources les plus courantes de potassium sont décrites dans le tableau 2–9, *Engrais – Éléments nutritifs primaires*, p. 19.

Fumier

Le fumier est une source de potassium excellente et peu coûteuse. Il enrichit en même temps le sol de matière organique et d'oligo-éléments. Le tableau 2–10, *Valeurs de remplacement moyennes en fertilisants des fumiers*, p. 20, montre la teneur approximative des fumiers en potasse assimilable.

Contrairement à l'azote, le potassium contenu dans le fumier a une très longue rémanence dans le sol. Les épandages périodiques de fumier peuvent avec le temps amener des accumulations de potassium dans le sol qu'on doit surveiller en faisant analyser le sol.

Dans le cas de nombreuses cultures fruitières, les épandages de fumier peuvent constituer un risque pour la salubrité des aliments. Après un épandage de fumier, veiller à respecter un délai d'attente avant récolte d'au moins 120 jours.

Méthodes d'application du potassium

La mobilité des engrais potassiques est limitée, se situant entre celles de l'azote et du phosphore. Le potassium n'est pas sujet aux pertes par lessivage, sauf peut-être dans les sols très sableux pauvres en matière organique. Il faut épandre la potasse en pleine surface et l'incorporer au sol avant les plantations. Si l'on utilise un système d'irrigation au goutte-à-goutte, jusqu'à la moitié des besoins en potassium peuvent être comblés par fertirrigation une fois la culture établie. Au moins la moitié du potassium doit être appliqué au printemps en pleine surface ou en bandes à l'aplomb du pourtour du feuillage ou dans la bande d'herbicide. Le potassium et l'azote peuvent être mélangés et appliqués en un seul passage.

Des applications foliaires sont possibles dans les vignobles; elles sont recommandées les années de sécheresse lorsque les pieds de vigne parviennent mal à prélever les nutriments dans le sol. Les applications foliaires effectuées à la véraison peuvent améliorer le rendement en raisin.

Besoins en potassium

Se fier aux résultats d'une analyse de sol effectuée par un laboratoire accrédité par le MAAO, ainsi qu'aux données du tableau 2–13, *Besoins en potassium des cultures fruitières*, plus bas. Pour plus de précisions sur les différentes

cultures, voir *Nutrition des fruits tendres*, p. 33, *Nutrition des petits fruits*, p. 115, *Nutrition des pommiers*, p. 185, et *Nutrition de la vigne*, p. 245.

Des apports excessifs de potassium risquent de nuire à la capacité de la culture d'extraire le magnésium du sol. Là où les concentrations de potassium sont fortes, il y a lieu de craindre les carences en magnésium si les concentrations de cet élément sont déjà faibles.

Le potassium est important pour la coloration des fruits, la rusticité hivernale, la croissance des plants et la résistance aux maladies des arbres fruitiers. Chez le pommier et les arbres à fruits tendres, ne pas dépasser 3 kg de potasse par arbre, même dans les cas de carence grave.

Sur les plants de bleuets, les cassissiers et les groseilliers à grappe et à maquereau, ne pas utiliser de chlorure de potassium (0-0-60) en raison de leur sensibilité au chlorure.

Tableau 2–13. Besoins en potassium des cultures fruitières

	Plantations nouvelles ou établies de bleuets, cassis, fraises, framboises, groseilles à grappe et à maquereau, matériel de pépinière	Nouvelles plantations de cerisiers, pêchers, poiriers, pommiers et pruniers[1]	Nouveaux vignobles[1,2]
Potassium du sol (ppm)*	**Besoins en potasse (K_2O) en kg/ha [cotes d'efficacité]**		
0-15	130 [EÉ]	180 [EÉ]	270 [EÉ]
16-30	120 [EÉ]	170 [EÉ]	270 [EÉ]
31-45	110 [EÉ]	160 [EÉ]	270 [EÉ]
46-60	100 [EÉ]	140 [EÉ]	270 [EÉ]
61-80	90 [EÉ]	110 [EÉ]	270 [EÉ]
81-100	80 [EÉ]	70 [EM]	270 [EÉ]
101-120	70 [EM]	40 [EM]	270 [EÉ]
121-150	60 [EM]	20 [EM]	270 [EM]
151-180	40 [EM]	0 [EF]	270 [EM]
181-210	0 [EF]	0 [EF]	270 [EM]
211-250	0 [ETF]	0 [ETF]	270 [EF]
250+	0 [EN]	0 [EN]	270 [EF]

Les cotes d'efficacité EE (efficacité élevée), EM (efficacité moyenne), EF (efficacité faible), ETF (efficacité très faible) et EN (efficacité nulle) indiquent la probabilité que l'apport de l'élément nutritif ait un avantage économique.

* Mesuré à l'aide d'un extrait d'acétate d'ammonium 1 M.

[1] Dans le cas des vergers et vignobles établis, les besoins sont évalués par l'analyse des tissus végétaux.

[2] N'appliquer qu'une fois tous les deux ans.

Calcium

Le calcium est un élément indispensable des parois cellulaires. Il intervient dans le métabolisme et la formation du noyau cellulaire. Le pectinate de calcium dans les parois cellulaires fait obstacle à l'envahissement des cellules par les agents pathogènes. Le calcium est peu mobile à l'intérieur de la plante.

Des carences en calcium peuvent faire mourir les points végétatifs. Elles peuvent aussi provoquer la chute prématurée des fleurs et des bourgeons. Cependant, les carences en calcium sont rares dans les cultures fruitières pratiquées dans des sols au pH entre 6,0 et 7,5. Dans les loams sableux à texture grossière ayant un pH acide ou faible, des applications au sol ou foliaires de calcium peuvent être nécessaires. Voir le tableau 2–14, *Taux d'application du magnésium, du calcium et des oligo-éléments*, ci-dessous.

Certaines cultures peuvent souffrir de désordres liés au calcium, par exemple, la brûlure de la pointe chez le fraisier, la gommose chez le prunier et les taches amères chez certains cultivars de pommier. Plusieurs pratiques de gestion réduisent l'incidence des désordres liés au calcium. En évitant tout apport excessif d'azote, on contribue à prévenir une croissance végétative excessive et à éviter ainsi une dilution du calcium dans le végétal. De bonnes pratiques de gestion du sol garantissent une bonne croissance racinaire qui, à son tour, favorise une bonne assimilation de l'eau et des éléments nutritifs. Des arrosages effectués au bon moment favorisent la circulation du calcium dans les plants.

Des applications foliaires de calcium peuvent permettre de réduire l'incidence des taches amères chez les pommiers, de la gommose chez les pruniers européens, de la pourriture de la tige et de la rafle chez certains cépages et de divers problèmes chez les poiriers. N'appliquer qu'en cas de problèmes appréhendés pour éviter les risques de brûlure des feuilles et de mûrissement prématuré associés aux applications foliaires de calcium. Pour plus de précisions sur les différentes cultures, voir *Nutrition des fruits tendres*, p. 33, *Nutrition des pommiers*, p. 185, et *Nutrition de la vigne*, p. 245. Ne pas utiliser de bouillie concentrée pour les pulvérisations, sous peine de causer la brûlure du feuillage. Pour éviter de nuire à la qualité et à l'aptitude au stockage des fruits, s'abstenir d'appliquer des préparations renfermant de l'azote au delà de la fin juillet, à moins qu'il ne faille corriger une carence en azote. Consulter la fiche technique du MAAO, *La lutte contre la tache amère des pommes*.

Tableau 2–14. Taux d'application du magnésium, du calcium et des oligo-éléments

Un certain nombre d'oligo-éléments sont offerts sous forme chélatée, sous différentes formulations et avec différentes teneurs en éléments nutritifs. Voir sur l'étiquette du produit les recommandations relatives à des cultures en particulier. La dose efficace est la même pour les produits chélatés que pour les autres formulations.

Élément	Source	Teneur en l'élément	Teneur en d'autres éléments nutritifs	Traitement	
				au sol	foliaire
Calcium (Ca)	chaux calcique	22–40	—	✓	—
	chlorure de calcium	36	64 % de chlorure	✓	✓
	nitrate de calcium	19	15,5 % d'azote	✓	✓
	sulfate de calcium (gypse)	23	19 % de soufre	✓	—
	chaux dolomitique	16–22	6–13 % de magnésium	✓	—
	chaux granulaire	16–40	0–13 % de magnésium	✓	—
Magnésium (Mg)	chaux dolomitique	6–13	16–22 % de calcium	✓	—
	sels d'Epsom	9	13 % de soufre	✓	✓
	sulfate de potasse et de magnésie	11	22 % de potasse (K_2O) 20 % de soufre	✓	—
Bore (B)	borate de sodium	12–21	—	✓	✓
	Solubor	20	—	—	✓
	divers matériaux granulaires	12–15	—	✓	—
Cuivre (Cu)	cuivre chélaté	5–13	—	—	✓
	sulfate de cuivre	13–25	6,5–12,5 % de soufre	✓	—
Fer (Fe)	sulfate de fer	20	11 % de soufre	—	✓
	chélates de fer	3–13	—	—	✓
Manganèse (Mn)	manganèse chélaté	5–12	—	—	✓
	sulfate de manganèse	28–32	16–18 % de soufre	—	✓
Molybdène (Mo)	molybdate de sodium	39	—	—	✓
Zinc (Zn)	zinc chélaté	9–14	—	—	✓
	oxysulfate de zinc	8–36	—	✓	—
	sulfate de zinc	36	17 % de soufre	✓	✓

Tableau 2–15. Cotes d'efficacité du magnésium dans les cultures fruitières en fonction des résultats des analyses de sol

Teneur du sol en magnésium* (ppm de Mg)	Cote d'efficacité	Recommandation
Inférieure à 20	EÉ	Un apport de magnésium (Mg) est nécessaire pour toutes les cultures. Si le pH est inférieur à 6,5, épandre de la chaux dolomitique. Si le pH est plus élevé, appliquer 30 kg de Mg soluble/ha. Des applications de potasse en excédent des doses recommandées sur le rapport d'analyse de sol augmentent les risques de carences en magnésium.
De 20 à 39	EM	Aucun apport de magnésium n'est nécessaire, à moins que l'analyse de sol ne révèle une teneur en potassium (K) supérieure à 250 ppm. Si le dosage du K est supérieur à 250 ppm et que le pH est inférieur à 6,5, appliquer de la chaux dolomitique. Si le pH est plus élevé et que la teneur en K est supérieure à 250 ppm, appliquer 30 kg de Mg soluble/ha.
De 40 à 100	EF	S'il faut chauler, utiliser de la chaux dolomitique.
De plus de 100	EN	S'il faut chauler, utiliser indifféremment de la chaux dolomitique ou de la chaux calcique.

EÉ = efficacité élevée; EM = efficacité moyenne; EF = efficacité faible; et EN = efficacité nulle.

* Titré à l'acétate d'ammonium 1 M.

Magnésium

Le magnésium est une composante indispensable de la chlorophylle. Il aide à la formation des glucides, des huiles et des gras.

Comme le magnésium est mobile à l'intérieur des végétaux et se diffuse vers les tissus en croissance, les carences en magnésium se manifestent habituellement d'abord sur les feuilles les plus vieilles, puis par translocation sur les plus jeunes feuilles. Les tissus des feuilles entre les nervures jaunissent, tandis que les nervures restent vertes. Les carences graves provoquent l'enroulement du pourtour des feuilles. Chez les pommiers, une carence en magnésium peut causer une chute prématurée des fruits, surtout s'il s'agit de McIntosh. Une application foliaire permet de corriger une carence en magnésium dans l'année de l'application seulement, ce qui oblige à la doubler d'une application au sol pour corriger le problème à plus long terme.

Se fier au dosage du magnésium dans le sol effectué par un laboratoire accrédité par le MAAO ainsi qu'aux données du tableau 2–15, *Cotes d'efficacité du magnésium dans les cultures fruitières en fonction des résultats des analyses de sol*, ci-dessus.

Comme des épandages excessifs de potassium peuvent entraîner une carence en magnésium, éviter les fortes doses de potasse dans les sols qui sont pauvres en magnésium.

Oligo-éléments

Les oligo-éléments comprennent le bore, le cuivre, le fer, le manganèse, le molybdène et le zinc. Les végétaux utilisent ces éléments en beaucoup plus petites quantités que les macro-éléments (azote, phosphore, potassium, calcium et magnésium). Les quantités nécessaires étant tellement petites, il est en général inutile de faire des apports systématiques d'oligo-éléments. Il reste que les carences doivent absolument être corrigées, car les oligo-éléments sont indispensables à la croissance des végétaux.

Les concentrations d'oligo-éléments dans le sol sont habituellement beaucoup plus faibles que celles des macro-éléments. Le pH du sol ainsi que ses teneurs en matière organique, en argile et en minéraux peuvent influencer considérablement la biodisponibilité des oligo-éléments. En conséquence, l'analyse de sol donne une idée moins précise de la biodisponibilité des oligo-éléments que de celle des macro-éléments.

Fertiliser le sol ou les feuilles?

Les deux types de fertilisation jouent un rôle dans la culture des fruits. Les cultures ont besoin pour leur croissance de quantités passablement importantes de macro-éléments. La fertilisation du sol est par conséquent le moyen le plus efficace et le plus économique de fournir ces éléments aux végétaux. L'absorption foliaire des éléments nutritifs se fait par les cuticules et les stomates. La quantité d'éléments nutritifs assimilables par ces voies est par contre assez limitée. De forts taux d'application risquent d'endommager les cultures.

Comme les besoins en oligo-éléments sont beaucoup plus faibles, ils sont souvent comblés par des applications foliaires, surtout quand les conditions de sol limitent la biodisponibilité des oligo-éléments. Les applications foliaires sont le moyen le plus rapide de corriger une éventuelle carence en un oligo-élément. Selon l'oligo-élément en cause et le pH du sol, l'application foliaire peut être suivie d'une application au sol dans le but d'éviter que la carence ne se manifeste à nouveau.

Ne pas appliquer d'oligo-éléments sur des cultures fruitières à moins qu'une carence ne soit observée. N'apporter que la quantité de l'oligo-élément nécessaire pour corriger la carence. L'écart est parfois mince entre la concentration qui provoque une carence et celle qui provoque la phytotoxicité.

Au moment d'appliquer des mélanges de plusieurs oligo-éléments, faire preuve de prudence pour éviter d'endommager les cultures. Toujours se conformer au mode d'emploi prévu sur l'étiquette du produit. Ne pas combiner d'oligo-éléments avec des insecticides, des fongicides ou des herbicides, à moins que des données publiées par les fabricants ne précisent que les produits sont compatibles. Bien des oligo-éléments chélatés épaississent s'ils sont mélangés avec des pesticides. Se montrer vigilant lorsque des oligo-éléments sont appliqués au moyen d'un réseau de fertirrigation. Certains mélanges d'oligo-éléments peuvent obstruer les goutteurs.

L'absorption foliaire des éléments nutritifs peut être améliorée par le choix du bon moment de la fertilisation et par l'utilisation de surfactants. Les cuticules des feuilles tendres sont habituellement moins épaisses, ce qui facilite l'absorption des éléments nutritifs. L'absorption foliaire est aussi facilitée par les pulvérisations faites tôt le matin. L'épaississement de la cuticule causé par un stress hydrique peut nuire à l'absorption. Éviter d'effectuer des pulvérisations foliaires pendant le gros du soleil au moment où les feuilles s'assèchent rapidement. Veiller à ce que le produit recouvre bien tout le feuillage, surtout le revers des feuilles.

S'il faut appliquer un oligo-élément, se reporter au tableau 2–14, *Taux d'application du magnésium, du calcium et des oligo-éléments*, p. 25, et consulter l'étiquette du produit pour de l'information sur les doses, le moment des applications et les recommandations à suivre pour limiter les dommages.

Bore

Le bore joue un rôle important dans la structure des parois cellulaires, la nouaison et la formation des graines ainsi que dans le métabolisme des protéines et des glucides.

Les carences en bore s'observent surtout dans les sols alcalins ou sur les collines sablonneuses. Les symptômes de carence en bore varient énormément d'une culture à l'autre. Chez le pommier, les symptômes se manifestent par la pourriture interne et la chute prématurée de fruits très colorés. Le bore peut être toxique pour certaines cultures qui y sont sensibles si celles-ci sont mises en place dans un sol qui a été enrichi de bore ou qui a fait l'objet d'une application excessive de bore.

Il n'existe pas d'analyse reconnue par le MAAO pour le dosage du bore dans le sol. Certains rapports d'analyse de sol indiqueront toutefois une valeur pour le bore présent dans le sol. Comme les teneurs dans le sol sont souvent inférieures à 1 ppm, il est très difficile d'obtenir une mesure précise. S'il s'agit de corriger une carence, les fabricants de fertilisants peuvent mélanger des sources de bore avec les engrais à appliquer. Pour des résultats plus rapides, les apports de bore peuvent aussi se faire par application foliaire.

Certaines cultures sont très sensibles aux carences en bore, même lorsque celles-ci sont légères. Un pH du sol qui se situe entre 5,0 et 7,0 offre les conditions optimales pour l'assimilation du bore. Les carences en bore risquent davantage de se manifester dans des sols pauvres en matière organique et dans des zones où le sous-sol est exposé ou érodé. La disponibilité du bore décroît en périodes de sécheresse.

Cuivre

Le cuivre joue un rôle dans la production de chlorophylle. Il peut aussi intervenir dans la maîtrise partielle de certaines maladies.

Les carences en cuivre sont rares en sols minéraux, sauf peut-être dans les sols très sableux.

Il n'existe pas d'analyse reconnue par le MAAO pour le dosage du cuivre dans le sol, car les teneurs en cuivre fournies par les analyses de sol sont peu fiables. Les analyses des tissus végétaux se révèlent plus utiles. Le sulfate de cuivre peut endommager les feuilles.

Fer

Le fer est nécessaire à la formation de chlorophylle, à la respiration végétale et à la formation de certaines protéines.

Bien qu'elle soit rarement observée en Ontario, la carence en fer, aussi appelée chlorose ferrique induite par la chaux, se manifeste d'abord sur les nouvelles feuilles. Celles-ci jaunissent entre les nervures, qui, elles, restent vertes sauf dans les cas extrêmes. Souvent, les symptômes ne sont observables que dans une partie du plant. Les facteurs liés aux carences en fer comprennent de fortes concentrations de chaux (et par conséquent des pH élevés) et des déséquilibres extrêmes avec d'autres oligo-éléments comme le molybdène, le cuivre ou le manganèse.

En Ontario, il est difficile d'établir un lien entre le dosage du fer révélé par une analyse de sol et l'absorption du fer par les plantes ou la réaction à la fertilisation, ce qui explique qu'il n'y ait pas d'analyse reconnue par le MAAO pour le dosage du fer dans le sol. L'analyse des tissus végétaux est une mesure beaucoup plus fiable de la disponibilité du fer. Les carences en fer sont faciles à corriger par des applications foliaires de chélates de fer, tandis que les applications au sol de fer ne sont généralement pas efficaces.

Manganèse

Le manganèse intervient dans la photosynthèse et la production de chlorophylle. Il contribue à activer les enzymes participant à la distribution des régulateurs de croissance dans le végétal.

Les carences en manganèse provoquent le jaunissement des tissus entre les nervures des nouvelles feuilles. Le vert des feuilles pâlit graduellement, sauf près des nervures où il reste foncé. Des cas de toxicité du manganèse peuvent se manifester dans les sols ayant un pH faible. Des taches brunes ou des zones marbrées de jaune apparaissent alors près de la pointe et sur le pourtour des feuilles, les plus vieilles étant habituellement les plus atteintes. Des taches brunes peuvent aussi apparaître sur les nervures, les pétioles et les tiges.

L'analyse de sol reconnue par le MAAO pour le dosage du manganèse s'utilise avec un indice de la biodisponibilité du manganèse. Cet indice révèle la biodisponibilité du manganèse en fonction de la concentration de manganèse dans le sol et du pH du sol.

Les applications au sol de manganèse peuvent être utiles dans les sols acides et sableux. Dans les sols affichant un pH supérieur à 6,5, le manganèse appliqué au sol ne sera pas biodisponible. Dans les sols alcalins, les applications en bandes latérales sont souvent plus efficaces que les applications en pleine surface. Une application foliaire de manganèse est généralement plus efficace si une carence est confirmée. Si une carence est confirmée, faire les pulvérisations foliaires quand les plants ont atteint environ le tiers de leur taille ou avant. Deux pulvérisations ou plus peuvent être nécessaires à intervalles de 10 jours.

La biodisponibilité du manganèse est optimale lorsque le pH du sol se situe entre 5,0 et 6,5. Il est important de ne pas ajouter plus de chaux qu'il n'en faut pour corriger l'acidité du sol. Des teneurs élevées en matière organique réduisent la biodisponibilité du manganèse. Des applications foliaires peuvent être nécessaires aux cultures produites sur des terres noires.

Zinc

Le zinc est important dans les premiers stades de croissance et dans la formation des graines. Il joue aussi un rôle dans la production de la chlorophylle et des glucides.

Le zinc est relativement immobile à l'intérieur du plant. Les symptômes de carence apparaissent d'abord sur les nouvelles feuilles et prennent la forme de marbrures, d'une chlorose internervaire, de rayures ou de bandes de couleur différente. Aux stades de croissance avancés des arbres fruitiers, les petites feuilles étroites des pousses terminales sont disposées en rosettes. Ces dernières sont caractéristiques des carences en zinc. Les analyses des feuilles et du sol permettent de déceler les carences en zinc.

L'analyse de sol reconnue par le MAAO pour le dosage du zinc exprime les résultats au moyen d'un indice de zinc, lequel évalue la biodisponibilité du zinc en fonction de la concentration de zinc dans le sol et du pH du sol. Il est possible de prévenir une carence en zinc par l'application d'un engrais renfermant du zinc selon une dose de 4 kg de zinc/ha. Une application en pleine surface allant jusqu'à 14 kg de zinc/ha corrigera une carence pendant trois ans. Ne pas épandre en bandes latérales plus de 4 kg de zinc/ha. Au début de la saison de croissance, les pulvérisations foliaires peuvent servir à corriger une carence une fois les symptômes apparus.

Les carences en zinc sont surtout observées dans les sols sableux aux pH élevés. Les monticules fortement érodés peuvent présenter des problèmes de carence. Des apports importants de phosphore peuvent aggraver les carences en zinc. Le fumier d'élevage est souvent une excellente source de zinc.

Cultures de couverture

Les cultures de couverture jouent un rôle clé dans la gestion du sol en offrant une couverture végétale qui réduit l'emprise de l'érosion et en enrichissant le sol de matière organique, ce qui contribue à maintenir ou à améliorer la structure du sol. On s'intéresse de plus en plus aux plantes couvre-sol utilisées en remplacement ou en complément de produits chimiques pour assurer la maîtrise partielle de maladies et d'ennemis des cultures. On peut les semer à des dates très variées. Cependant, pour que l'investissement dans une culture de couverture soit le plus profitable possible sur le plan de l'amélioration du sol, la semer sitôt la culture récoltée. Même si les semis à la volée des cultures de couverture suivis d'une incorporation au sol permettent à ces cultures de bien s'établir, la méthode du semis direct ou l'utilisation d'un semoir à grains donne des résultats plus rapides et un peuplement plus uniforme.

Le choix de la culture de couverture doit reposer sur les objectifs poursuivis. Voir le tableau 2–16, *Choix d'une culture de couverture*, p. 30, et le tableau 2–17, *Caractéristiques des cultures de couverture*, p. 30. Les cultures de couverture entrent dans trois grandes catégories selon le type de végétaux : les graminées, les légumineuses et les espèces dicotylédones non légumineuses.

Graminées

Les graminées ont des systèmes racinaires fins et fasciculés qui en font des plantes bien adaptées pour fixer le sol et en améliorer la structure. Les espèces de graminées à privilégier comme cultures de couverture sont celles qui poussent rapidement et qui sont relativement faciles à détruire (soit chimiquement, soit mécaniquement ou par le froid hivernal). Les graminées ne fixent pas l'azote de l'atmosphère, mais elles peuvent absorber en grandes quantités l'azote résiduel (qui reste dans le sol après une culture). Les bandes de graminées brise-vent sont habituellement créées à partir des cultures de couverture ayant résisté à l'hiver.

Céréales de printemps

Les céréales de printemps conviennent bien aux semis de fin d'été et de début d'automne. Sous de bonnes conditions de culture, les céréales de printemps, dont l'avoine et l'orge, sont les cultures qui produisent la biomasse la plus importante en plus de bien couvrir le sol. Une fois bien établies, les céréales de printemps sont relativement tolérantes au gel. Toutefois, ne pas chercher à établir des céréales de printemps plus tard qu'à la mi-septembre, car leur croissance sera limitée.

Céréales d'automne

Les céréales d'automne sont des cultures très polyvalentes. Semées durant l'été, elles produiront des talles et deviendront fournies, car elles ont besoin de froid pour amorcer leur floraison. On peut également semer des céréales, comme le blé d'automne et le seigle, à l'automne comme cultures de couverture. En général, les céréales d'automne résistent bien à l'hiver tout en procurant une protection contre l'érosion tout au long de l'hiver et du printemps. On peut utiliser ces graminées pour créer des barrières brise-vent ou pour les résidus de chaume qu'elles laissent. On peut aussi les détruire tôt par un traitement herbicide afin qu'il reste le moins de résidus possible au moment des semis.

Graminées de saison chaude

Les graminées de saison chaude, comme le sorgho et le millet, se prêtent surtout aux semis effectués à la fin de juin, en juillet et au début d'août. Elles sont très sensibles au gel. Elles produisent des racines étendues et des parties aériennes luxuriantes. Ces graminées ont besoin d'être tondues fréquemment si l'on veut maintenir leurs tiges souples et éviter l'épiaison. Ne pas les faucher à moins de 15 cm de hauteur pour leur assurer une bonne repousse. Pour une croissance optimale, un apport d'azote peut être nécessaire.

Légumineuses

Les cultures de couverture de légumineuses peuvent fixer l'azote de l'atmosphère et le rendre biodisponible aux cultures qui les suivent. Elles protègent aussi le sol contre l'érosion et l'enrichissent de matière organique. La quantité d'azote fixée par ces cultures varie selon l'espèce, la densité du peuplement et la durée de la croissance. En général, plus les parties aériennes sont développées, plus les plants fixent l'azote. Des recherches menées en Ontario suggèrent que les légumineuses utilisées comme cultures de couverture, notamment le trèfle rouge, sont aussi utiles pour le piégeage de l'azote du sol.

La libération d'azote par les légumineuses n'est pas uniforme. Il faut en tenir compte dans la détermination des apports de fertilisant nécessaires. Trop d'azote libéré tard dans la saison peut mener à un excès de croissance végétative dans les cultures fruitières.

Certaines espèces de légumineuses, comme la luzerne ou le trèfle rouge, ont une racine pivotante très puissante capable de s'enfoncer jusque dans le sous-sol compacté, mais il faut pour cela que la plante reste en place pendant plus d'un an.

Espèces dicotylédones non légumineuses

Ces espèces n'ont pas la faculté de fixer l'azote de l'air, mais elles peuvent en absorber de grandes quantités qu'elles puisent dans le sol. La croissance sera faible si le sol est pauvre en azote ou s'il est très compacté. La plupart de ces espèces ne résistent pas à l'hiver, aussi n'est-il pas nécessaire, normalement, de les détruire, mais il ne faut pas les laisser monter à graines, si l'on veut éviter un problème de repousses spontanées dans la plantation fruitière.

Mélanges de cultures de couverture

Il existe un intérêt grandissant à l'égard des mélanges de cultures de couverture. On trouve des mélanges simples de deux espèces, comme l'avoine et le radis, et des mélanges plus complexes. Les mélanges accroissent la diversité, et leur synergie semble favoriser la croissance des plantes.

Cultures de couverture nouvelles et émergentes

Chaque année, de nouvelles cultures sont évaluées comme cultures de couverture. Souvent, ces espèces viennent d'ailleurs dans le monde et ne sont pas très bien adaptées aux conditions de croissance de l'Ontario. Pour plus d'information sur les nouvelles espèces de plantes couvre-sol et celles qui sont bien connues, consulter la page Web du MAAO consacrée à la gestion des sols, à *www.ontario.ca/cultures*, ou consulter les pages régionales et l'outil de sélection des cultures de couverture (Cover Crop Decision Tool) du Midwest Cover Crop Council, à *www.mccc.msu.edu* (cliquer d'abord sur Cover crops selector).

Tableau 2–16. Choix d'une culture de couverture

Fonction de la culture de couverture	Culture la plus indiquée
Production d'azote	• Trèfle rouge ou vesce
Piégeage de l'azote	• Assimilation à l'automne : radis oléagineux et autres brassicacées (crucifères), avoine • Assimilation durant l'hiver ou le printemps : blé d'automne, seigle
Maîtrise partielle des mauvaises herbes	• Radis oléagineux et autres brassicacées (crucifères) • Seigle d'automne, hybrides de sorgho et d'herbes du Soudan • Sarrasin
Maîtrise partielle des nématodes[1]	• Moutarde – Caliente, Cutlass, Forge • Hybrides de sorgho et d'herbe du Soudan – Sordan 79, Trudan 8 • Millet perlé – CFPM 101 • Tagète – Crackerjack, Creole • Radis oléagineux – Adagio, Colonel
Amélioration de la structure du sol	• Avoine, seigle d'automne après un hiver • Mélange de cultures de couverture diverses
Ameublissement d'un sol compacté	• Luzerne, mélilot
Retour au sol de biomasse	• Automne : avoine, radis oléagineux, mélange de cultures de couverture diverses Été : millets, hybrides de sorgho et d'herbes du Soudan
Protection contre les érosions (éolienne ou hydrique)	• Seigle d'automne, blé d'automne • Toute culture de couverture bien établie (p. ex., ray-grass)

[1] La maîtrise partielle des nématodes dépend spécifiquement de la culture de couverture employée, de l'espèce de nématode à combattre et de la gestion de la culture de couverture.

Tableau 2–17. Caractéristiques des cultures de couverture

Espèce	Taux de semis (kg/ha)[1]	Moment du semis	Temp. de germination min. en °C (°F)	Azote fixé (F) ou piégé (P)[2]	Rusticité	Amélioration de la structure du sol	Maîtrise partielle des mauvaises herbes	Hospitalité[3] à l'égard des nématodes des racines ou cédidogènes	Croissance / établissement	Type de racine
Graminées										
céréales de printemps	50–125	mi-août-sept.	9 (48)	P	détruit par une forte gelée	bonne	bonne	+/–	très rapide	fibreuse
blé d'automne	100–130	sept.-oct.	3 (38)	P	résiste très bien à l'hiver	bonne	bonne	+/nh	rapide	fibreuse
seigle d'automne	100–125	sept.-oct.	1 (34)	P	résiste très bien à l'hiver	très bonne	très bonne	+[4]/nh	très rapide	fibreuse
hybrides de sorgho et d'herbe du Soudan	30–50	juin-août	18 (65)	P	ne résiste pas au gel	bonne	bonne ou passable	nh/–	très rapide	fibreuse grossière
millet perlé	4–9	juin-août	18 (65)	P	ne résiste pas au gel	bonne	bonne ou passable	nh/nh	rapide	fibreuse grossière
ray-grass	12–18	avr.-mai ou août-début sept.	4,5 (40)	P	ray-grass annuel et d'Italie : survivent souvent; vivaces résistent	très bonne	passable ou médiocre	–/–	établissement lent	dense fibreuse

Hospitalité à l'égard des nématodes : – = peu hospitalière; + = hospitalière; nh = non hospitalière.

La densité de semis peut varier énormément selon le but de la culture de couverture, le type de sol et le besoin en résidus de cultures ou la tolérance envers ceux-ci.

[1] 100 kg/ha = 90 lb/ac.

[2] Le radis oléagineux, le sarrasin et les graminées ne fixent pas l'azote atmosphérique, mais piègent l'azote contenu dans le sol et les fumiers.

[3] Des différences variétales au sein des espèces peuvent modifier la réaction des nématodes. Il importe de choisir la variété appropriée pour s'assurer que la culture de couverture n'est pas une culture hospitalière.

[4] Le classement du seigle de pleine saison à l'égard des nématodes serait plus élevé.

[5] Certaines maladies causées par *Pythium* et *Phytophthora* peuvent être plus graves après une culture de couverture de légumineuses.

[6] Les radis oléagineux et les autres brassicacées peuvent être utilisés en tant que biofumigants s'ils sont gérés d'une manière appropriée. Leurs résidus peuvent être toxiques ou allélopathiques pour la culture suivante si celle-ci suit de trop près la date d'enfouissement de l'engrais vert. Laisser la chance aux résidus de la culture de couverture de se décomposer ou de s'assécher avant la mise en place de la culture suivante.

Tableau 2–17. Caractéristiques des cultures de couverture (suite)

Espèce	Taux de semis (kg/ha)[1]	Moment du semis	Temp. de germination min. en °C (°F)	Azote fixé (F) ou piégé (P)[2]	Rusticité	Amélioration de la structure du sol	Maîtrise partielle des mauvaises herbes	Hospitalité[3] à l'égard des nématodes des racines ou cédidogènes	Croissance / établissement	Type de racine
Dicotylédones — Légumineuses[5]										
vesce velue	20–30	août	15,6 (60)	F ou P	survit à l'hiver	bonne	passable ou médiocre	++/+	établissement lent	pivotante avec racines secondaires fibreuses
trèfle rouge	8–10	mars-avril	5 (41)	F ou P	survit à l'hiver	bonne	passable	++/+++	établissement lent	pivotante faible ou fibreuse
mélilot	8–10	mars-avril	5,5 (42)	F ou P	survit à l'hiver	bonne	passable	–/–	établissement lent	pivotante forte
pois de grande culture	40–100	juil.-début sept.	5 (41)	F ou P	détruit par une forte gelée	médiocre	bonne ou passable	–/–	rapide	pivotante faible ou fibreuse
Dicotylédones — Non-légumineuses										
sarrasin	50–60	juin-août	10 (50)	S	détruit par la première gelée	médiocre	très bonne	+++/nh	rapide	pivotante faible ou fibreuse
radis oléagineux[6]	6–14	mi-août-début sept.	7 (45)	S	détruit par une forte gelée	passable	très bonne	–/–	rapide	pivotante moyenne
autres brassicacées[6] c.-à-d., moutarde, radis fourrager	varie selon l'espèce	mi-août-début sept.	5-7 (41-45)	S	selon l'espèce; bon nombre détruites par une forte gelée	passable	très bonne	–/–	rapide	pivotante moyenne

Hospitalité à l'égard des nématodes : – = peu hospitalière; + = hospitalière; nh = non hospitalière.

La densité de semis peut varier énormément selon le but de la culture de couverture, le type de sol et le besoin en résidus de cultures ou la tolérance envers ceux-ci.

[1] 100 kg/ha = 90 lb/ac.

[2] Le radis oléagineux, le sarrasin et les graminées ne fixent pas l'azote atmosphérique, mais piègent l'azote contenu dans le sol et les fumiers.

[3] Des différences variétales au sein des espèces peuvent modifier la réaction des nématodes. Il importe de choisir la variété appropriée pour s'assurer que la culture de couverture n'est pas une culture hospitalière.

[4] Le classement du seigle de pleine saison à l'égard des nématodes serait plus élevé.

[5] Certaines maladies causées par *Pythium* et *Phytophthora* peuvent être plus graves après une culture de couverture de légumineuses.

[6] Les radis oléagineux et les autres brassicacées peuvent être utilisés en tant que biofumigants s'ils sont gérés d'une manière appropriée. Leurs résidus peuvent être toxiques ou allélopathiques pour la culture suivante si celle-ci suit de trop près la date d'enfouissement de l'engrais vert. Laisser la chance aux résidus de la culture de couverture de se décomposer ou de s'assécher avant la mise en place de la culture suivante.

3. Fruits tendres

Nutrition des fruits tendres

Faire analyser le sol une année avant la plantation d'arbres fruitiers, ou deux ans avant si l'on pense devoir corriger le pH. La période qui précède les plantations est la seule occasion de bien incorporer au sol certaines matières, telles que matière organique, phosphore, potassium et chaux destinée à modifier le pH, qui ne se déplacent pas rapidement dans le sol, mais qui sont nécessaires si l'on veut optimiser la productivité du verger.

Le fumier dans les vergers

Dans bien des cultures fruitières, les épandages de fumier peuvent engendrer des problèmes de salubrité des aliments. S'assurer qu'au moins 120 jours s'écoulent entre l'épandage et la cueillette.

Le fumier renferme de la matière organique utile et bien des macro-éléments et des oligo-éléments. L'azote organique contenu dans le fumier se minéralise avec le temps, ce qui donne lieu à une libération graduelle de l'azote en quantités décroissantes pendant des années suivant l'épandage. Si du fumier a été épandu, corriger les apports d'azote organique et inorganique de manière à éviter une surfertilisation azotée. Un apport excessif d'azote, surtout dans la seconde moitié de la saison de croissance, peut entraîner des défauts de coloration des fruits, une réduction de la durée de conservation en entrepôt, une croissance terminale excessive et un retard dans l'aoûtement des tissus ligneux, ce qui peut rendre les arbres plus vulnérables à l'hiver. Voici des consignes à respecter pour tirer parti du fumier tout en réduisant au minimum les problèmes qui peuvent y être associés :

- Épandre au plus, à l'hectare, 7 tonnes de fumier de volaille (20 m^3 de fumier liquide) ou 40 tonnes de fumier de bovins (100 m^3 de fumier liquide) ou encore 35 tonnes de fumier de porc (65 m^3 de fumier liquide). Comme la teneur en éléments nutritifs du fumier varie considérablement, le faire analyser avant l'épandage. Voir *Azote contenu dans le fumier*, p. 19.

- Épandre le fumier en pleine surface et l'incorporer au sol à la fin de l'automne ou au début du printemps avant la plantation. Pour éviter les blessures causées par l'hiver, s'abstenir, à la fin de l'été, d'épandre du fumier autour d'arbres nouvellement plantés.

- Sur les terres qui ont reçu du fumier, corriger les doses d'azote, de phosphore et de potassium en fonction des concentrations de ces éléments dans le fumier. Voir le tableau 2–10, *Valeurs de remplacement moyennes en fertilisants des fumiers*, p. 20.

- Pour plus d'information sur les répercussions que peuvent avoir les épandages de fumier sur la salubrité des aliments et l'environnement, voir *Azote contenu dans le fumier, Utiliser le fumier de manière responsable*, p. 19, et *Fumier et salubrité des aliments*, p. 20.

Exigences quant au pH

Le pH d'un sol est la mesure de son acidité. Il influence l'absorption des éléments nutritifs et le rendement des cultures. Si le rapport d'analyse de sol recommande un apport de chaux dans le but d'élever le pH du sol, faire cet apport avant les plantations. Pour des précisions sur les doses et les types de chaux à utiliser, voir *Acidité du sol et chaulage*, p. 15.

Pour ce qui concerne les vergers déjà établis, demander tous les trois ans une analyse du sol sur un échantillon prélevé dans un rang, pour s'assurer que le pH est à un niveau satisfaisant. Si le pH tombe en deçà de 5,1 dans un loam argileux ou en deçà de 5,6 dans un sol sableux, épandre de la chaux sur la surface enherbée du verger à l'automne ou avant de travailler le sol au printemps. Les résultats ne seront pas immédiats parce que la chaux migre et réagit lentement dans le sol.

Analyse foliaire

Pour ce qui concerne les plantations établies, l'analyse foliaire est le meilleur moyen de déterminer les besoins des arbres en éléments nutritifs. Utilisée conjointement avec une analyse de sol, l'analyse foliaire donne une bonne idée des besoins en fertilisants. Pour plus d'information sur ces analyses, voir *Analyse des tissus végétaux*, p.13.

De nombreuses conditions du verger influent sur le prélèvement des éléments nutritifs, lequel varie légèrement chaque année selon la saison de croissance. Pour que la croissance et la qualité du fruit soient optimales, des concentrations convenables de tous les éléments nutritifs sont indispensables. Voir le tableau 3–1, *Fourchettes de concentrations convenables d'éléments nutritifs pour les arbres à fruits tendres*, ci-dessous.

Tableau 3–1. Fourchettes de concentrations convenables d'éléments nutritifs pour les arbres à fruits tendres

Culture	Azote (N)*	Phosphore (P)	Potassium (K)	Calcium (Ca)	Magnésium (Mg)	Fer (Fe)	Bore (B)	Zinc (Zn)	Manganèse (Mn)
	%					ppm			
Pêcher	3,4-4,1	0,15-0,4	2,3-3,5	1-2,5	0,35-0,6	25-200	20-60	15-100	20-200
Poirier	2-2,6	0,15-0,4	1,2-2	1-2	0,25-0,5	25-200	20-60	15-100	20-200
Prunier	2,4-3,2	0,15-0,4	1,5-3	1-2,5	0,35-0,65	25-200	20-60	15-100	20-200
Cerisier Montmorency	2,2-3	0,15-0,4	1,3-2,5	1-2,5	0,35-0,65	25-200	20-60	15-100	20-200

* Dans le cas des arbres non fructifères, la teneur des feuilles en azote devrait être de 0,2 % plus élevée.

Pour tirer le meilleur parti possible de l'analyse foliaire, prélever les échantillons sur les mêmes arbres tous les ans. Utiliser les résultats de l'analyse foliaire et ceux de l'analyse de sol pour apporter des corrections au programme de fertilisation. Les besoins en fertilisants sont fonction des méthodes culturales, de l'âge de l'arbre, du porte-greffe, du type de sol et des fertilisations précédentes. Il faut aussi tenir compte de la croissance de l'arbre, du calibre des fruits, de leur couleur et de leur aptitude à la conservation. Voir le document du MAAO, *Les analyses foliaires pour les cultures fruitières*, sur le site www.ontario.ca/cultures

Engrais pour arbres à fruits tendres

Engrais pour arbres à fruits tendres non fructifères

La période qui précède la plantation est le meilleur moment pour incorporer efficacement au sol des éléments nutritifs comme le phosphore, le potassium, le bore et la chaux. Les concentrations optimales d'éléments nutritifs dans la couche arable sont de 12-20 ppm pour le phosphore, de 120-150 ppm pour le potassium, de 100-250 ppm pour le magnésium et de 1000-5000 ppm pour le calcium. Voir le tableau 3–2, *Besoins du sol en phosphore et en potassium avant la plantation des cerisiers, pêchers, poiriers et pruniers*, à droite, pour connaître les doses d'engrais à employer avant la plantation. Si l'on incorpore au sol de la matière organique, ces taux devraient permettre de subvenir aux besoins des arbres durant leurs premières années. Sur des sols peu fertiles à texture grossière, utiliser une solution de démarrage de 10-52-10 ou de 20-20-20 au moment de la mise en culture. Des concentrations trop élevées d'azote peuvent causer une croissance excessive et un aoûtement incomplet. Semer des plantes couvre-sol pour réduire les concentrations d'azote en fin de saison dans les vergers sarclés, en particulier s'ils sont jeunes. Les plantes couvre-sol, telles que le ray-grass d'Italie, qui sont semées vers le 1er juillet prélèvent une bonne part de l'azote biodisponible dans le sol et freinent la croissance des arbres. Dans le cas des jeunes arbres, épandre le fertilisant sous la couronne des arbres, mais pas à moins de 15 cm du tronc, sous peine d'endommager l'arbre.

Tableau 3–2. Besoins du sol en phosphore et en potassium avant la plantation des cerisiers, pêchers, poiriers et pruniers

Phosphore du sol		Potassium du sol	
Analyse de sol (ppm de P)	Besoins en phosphate (P_2O_5) (kg/ha) [réaction]	Analyse de sol (ppm de K)	Besoins en potasse (K_2O) (kg/ha) [réaction]
0-3	80 [EÉ]	0-15	180 [EÉ]
4-5	60 [EÉ]	16-30	170 [EÉ]
6-7	50 [EÉ]	31-45	160 [EÉ]
8-9	40 [EM]	46-60	140 [EÉ]
10-12	20 [EM]	61-80	110 [EÉ]
13-15	0 [EF]	81-100	70 [EM]
16-20	0 [EF]	101-120	40 [EM]
21-25	0 [ETF]	121-150	20 [EM]
26-30	0 [ETF]	151-180	0 [EF]
31-40	0 [ETF]	181-210	0 [EF]
41-50	0 [ETF]	211-250	0 [ETF]
51-60	0 [ETF]	Plus de 250	0 [EN]
61-80	0 [EN]		
Plus de 80	0 [EN]		

Les cotes d'efficacité EÉ (efficacité élevée), EM (efficacité moyenne), EF (efficacité faible), ETF (efficacité très faible) et EN (efficacité nulle) indiquent la probabilité que l'apport de l'élément nutritif ait un avantage économique.

Pour les plantations établies d'arbres fruitiers, recourir à l'analyse des tissus végétaux pour estimer les besoins en azote, en phosphore et en potassium.

Engrais pour arbres à fruits tendres fructifères

La plupart des vergers en production ont besoin d'un apport annuel d'azote et de potassium. Ces deux éléments ont un effet très marqué sur la croissance et la productivité.

Azote (N)

L'azote est indispensable pour nombre de fonctions vitales de l'arbre, y compris la croissance, la formation des boutons, la nouaison et le grossissement des fruits. Les cultivars n'ont pas tous les mêmes besoins en azote.

Par ailleurs, les cultivars destinés à la transformation peuvent recevoir plus d'azote que ceux qui sont destinés au marché frais. Dans certains cas, il faut augmenter l'apport d'azote lorsque les fruits ont tendance à rester trop petits. Le type de porte-greffe, l'espacement des arbres et les opérations de taille ont aussi une influence sur les besoins en azote. Il faut aussi tenir compte de la croissance des arbres ainsi que de la couleur et de l'aptitude à la conservation des fruits. En raison de la complexité des interactions entre l'azote, la qualité et la production, l'analyse foliaire est le meilleur guide pour décider des doses d'azote.

Dans le cas des poiriers, pêchers, pruniers et cerisiers, à défaut d'une analyse foliaire, on peut se guider sur les doses suivantes, qui sont considérées comme normales. Pour chaque arbre et chaque année (âge) de l'arbre, utiliser 30-40 g d'azote. Par exemple, un arbre de cinq ans établi dans un verger engazonné requiert 150-200 g d'azote. Voir le tableau 3–3, *Taux d'azote élémentaire par arbre dans les vergers engazonnés*, à droite. La dose à employer dans les vergers sarclés à sol nu peut être réduite de moitié puisque la concurrence pour les éléments nutritifs est alors grandement réduite. En général, les arbres élevés sur un porte-greffe nanifiant nécessitent plus d'azote par hectare (et non par arbre) que ceux qui sont élevés sur un porte-greffe plus vigoureux. Dès que les couronnes des arbres occupent tout l'espace disponible, les besoins en fertilisants azotés atteignent un palier et n'augmentent plus avec l'âge de l'arbre. Encore une fois, les analyses foliaires sont le meilleur indicateur des besoins. Choisir la formulation d'azote qui convient le mieux. Ne pas épandre d'urée (46-0-0) sur le sol dans les vergers dont les entre-rangs sont engazonnés parce que, faute de pouvoir l'incorporer au sol, on perdra une partie de l'azote par volatilisation. Pour tous les arbres fruitiers, ne pas excéder 200 kg d'azote élémentaire par hectare et par année, même en cas de carence grave. Un apport excessif ou tardif d'azote provoque des défauts de coloration du fruit et une diminution de qualité. De plus, l'azote biodisponible en fin de saison favorise la croissance de l'arbre au détriment de son aoûtement, ce qui expose l'arbre à des dommages causés par l'hiver. Le fait de semer en été des plantes couvre-sol dans un verger sarclé contribue à abaisser la teneur en azote en fin de saison. Les plantes couvre-sol telles que le ray-grass d'Italie, semées vers le 1er juillet, prélèvent une bonne part de l'azote biodisponible dans le sol et ralentissent ainsi la croissance des arbres. Les mauvaises herbes qu'on laisse croître en fin de saison dans les bandes traitées à l'herbicide sous les arbres absorbent aussi le surplus d'azote; cela favorise l'aoûtement des arbres et une plus grande qualité des fruits. Réduire l'apport d'azote ou même le supprimer carrément une année si l'on prévoit de faire une taille sévère des arbres.

Pendant les printemps secs, irriguer pour faire descendre l'engrais au niveau des racines, juste avant le début de la floraison ou immédiatement après la chute des pétales. Les doses maximales d'azote doivent être réduites pour les cultivars de poiriers sensibles au feu bactérien.

Localisation de l'azote et moment de l'épandage

Les engrais azotés doivent être épandus tôt en avril. Dans les vergers sarclés à sol nu, l'azote est épandu à la volée, sous la couronne des arbres. Dans les vergers engazonnés, l'azote est épandu en bandes à l'aplomb des branches les plus longues ou dans la bande traitée avec des herbicides. Si les boutons floraux ont été endommagés par les grands froids, il peut être nécessaire de fractionner les épandages d'azote. Faire le premier épandage vers la mi-avril et le deuxième, si nécessaire, après la floraison vers la fin de mai.

Pulvérisation foliaire d'azote

Quand, à un moment critique, les conditions météorologiques ou culturales rendent un apport d'azote nécessaire, les applications foliaires d'urée (46-0-0) donnent de bons résultats dans les vergers. Les pulvérisations tardives nuisent à la qualité des fruits et compromettent la survie hivernale des arbres.

Si de l'azote est nécessaire, ne pas compter sur les pulvérisations foliaires pour remplacer tous les apports d'azote au sol. Faire les apports en fonction de la performance des arbres et des résultats de l'analyse des tissus foliaires.

Tableau 3–3. Taux d'azote élémentaire par arbre dans les vergers engazonnés

Âge des arbres	Nombre d'arbres/ha (arbres/ac)		
	400 (160)	500 (200)	600 (240)
	Azote élémentaire/arbre (g)		
1	40	40	40
2	80	80	80
3	120	120	120
4	160	160	160
5	200	200	180
6	240	240	240
7	280	280	260
8	320	320	280
9	360	360	300
10	400	400	320
11	440	400	320
12	480	400	320

Phosphore (P)

Les arbres fruitiers ne requièrent pas de grandes quantités de phosphore. À quelques exceptions près, les sols de l'Ontario sont suffisamment riches en phosphore. Des apports de phosphore peuvent toutefois être nécessaires pour l'entretien du gazon ou des plantes couvre-sol. L'analyse du sol est la meilleure façon de déceler si le gazon en a besoin.

Si l'analyse révèle un manque de phosphore, en ajouter au sol avant l'installation du verger, seul moment où il est possible de l'incorporer soigneusement. Des teneurs en phosphore du sol de 12-20 ppm sont considérées comme suffisantes pour assurer la reprise des jeunes arbres, puis la production des fruits.

Potassium (K)

Le potassium joue un rôle important dans la coloration des fruits, la rusticité hivernale, la croissance des arbres ainsi que la résistance aux maladies, comme le feu bactérien chez les poiriers. Il faut évaluer correctement l'apport en potassium nécessaire car, en excès, le potassium peut entraîner une carence en magnésium (Mg). Toute teneur en potassium qui se situe entre 120 et 150 ppm est considérée comme suffisante au moment de la plantation des arbres fruitiers. Le chlorure de potassium (0-0-60) est la source la plus courante de potassium. En l'absence d'analyse foliaire, on peut se guider sur les indications suivantes :

Dans le cas des arbres de 1 à 6 ans, indépendamment de la densité de peuplement, utiliser 50 g de K_2O (80 g de chlorure de potassium) par 2,5 cm de diamètre (coupe transversale) du tronc;

Dans le cas des arbres de 7 ans et plus, épandre au plus 3 kg de K_2O (5 kg de chlorure de potassium) par arbre de haute tige adulte et par année, quelle que soit la gravité de la carence. Dès que les couronnes des arbres occupent tout l'espace disponible, les besoins en fertilisants potassiques atteignent un palier et n'augmentent plus avec l'âge des arbres. Les analyses foliaires sont le meilleur indicateur des besoins.

Localisation du potassium et moment de l'épandage

Au début du printemps, le potassium peut être épandu seul ou en même temps que l'azote. Certains arboriculteurs fruitiers fertilisent à l'automne à cause des contraintes de temps au printemps. Cependant, une quantité de potassium peut se perdre par lessivage au cours de l'hiver. C'est pourquoi on recommande de faire si possible l'apport au printemps. Dans les vergers dont les entre-rangs sont engazonnés, appliquer le potassium en couronne (sur une bande circulaire à l'aplomb des branches les plus longues) ou dans la bande traitée avec des herbicides.

Pulvérisation foliaire de potassium

Durant les années sèches, le potassium n'est pas facilement assimilable par les plantes. Lorsqu'une carence en potassium est confirmée par une analyse des tissus foliaires, des pulvérisations foliaires peuvent être faites.

Magnésium (Mg)

On observe de plus en plus de carences en magnésium dans les vergers, particulièrement ceux qui ont reçu beaucoup de potassium. Une carence en magnésium peut provoquer la chute prématurée des fruits.

Les vieilles feuilles des arbres carencés sont pâles, puisque le magnésium fait partie intégrante de la structure moléculaire de la chlorophylle. L'analyse foliaire est le meilleur moyen de révéler les besoins en magnésium.

Les pulvérisations foliaires de magnésium se révèlent efficaces pour corriger une carence en magnésium, mais seulement pour la durée de l'année même. Pour une correction à plus long terme, il faut épandre le magnésium au sol. Au moment de la plantation des arbres fruitiers, on considère qu'une teneur du sol en magnésium de 100-250 ppm est tout à fait convenable. Voir le tableau 3–4, *Pulvérisations foliaires de magnésium*, ci-dessous.

Tableau 3–4. Pulvérisations foliaires de magnésium

Moment	Produit	Dose	Remarques
Trois pulvérisations à intervalles de 2 semaines en commençant vers la chute des pétales ou la nouaison, ou à l'éclatement des collerettes	Sulfate de magnésium (sels d'Epsom)	20 kg/1000 L d'eau	Pulvériser sur l'arbre jusqu'à ce que la solution ruisselle. Ne pas dépasser la concentration de 40 kg/1000 L d'eau.
	Formulations liquides, y compris les chélates*	Consulter l'étiquette	Peut être compatible avec certains pesticides. Consulter l'étiquette.

* Utiliser uniquement des chélates recommandés pour les pulvérisations foliaires.

Ne pas mélanger de pesticides avec du sulfate de magnésium (sels d'Epsom), sous peine d'endommager le feuillage. Vérifier l'étiquette du produit pour connaître la compatibilité des chélates de magnésium et des pesticides. Utiliser uniquement des chélates recommandés pour les pulvérisations foliaires. Pour les corrections à long terme, faire des épandages de magnésium au sol. Il faut savoir que la réaction n'est pas immédiate. De plus, on a constaté qu'un épandage au sol de magnésium, effectué une seule fois au printemps, n'est pas suffisant sur certains types de sol. Le printemps suivant, un deuxième traitement et parfois un troisième peuvent être nécessaires avant que les teneurs en magnésium de l'arbre se rétablissent. Durant ce temps, pour éviter un problème de chute des fruits, faire des pulvérisations foliaires au cours des deux premières années en plus des épandages au sol. Pour corriger la concentration du magnésium dans le sol, épandre du sulfate de potasse et de magnésie à raison de 5-7 kg par arbre de haute tige adulte, et de 3-4 kg par arbre nain adulte. Le sulfate de potasse et de magnésie est un fertilisant granulé qui se vend sous plusieurs marques de commerce. Il contient environ 21 % de potasse et 11 % de magnésium. On l'épand au début du printemps en couronne (sur une bande circulaire à l'aplomb des branches les plus longues). Comme il contient du potassium (K), la dose à utiliser dépend des besoins en potasse. Aucune autre formulation de potasse n'est en principe requise, mais il faut épandre l'azote aux doses recommandées. D'autres sources de magnésium donnent aussi de bons résultats sous forme d'épandages au sol. Si l'on épand un engrais additionné de magnésium, il faut s'assurer que celui-ci apportera au moins 80 kg de magnésium biodisponible par hectare. Dans les sols acides, la chaux dolomitique peut servir à hausser le pH du sol et à fournir du magnésium.

Calcium (Ca)

On associe à un manque de calcium la gommose des prunes et des pruneaux européens ainsi que certains problèmes touchant la qualité des fruits chez la poire. Le calcium pulvérisé doit entrer en contact avec les fruits pour être absorbé par ceux-ci; il faut donc utiliser de grandes quantités d'eau de manière à mouiller à fond toutes les parties de l'arbre. Certaines formulations de chlorure de calcium ($CaCl_2$) nuisent au fini des fruits lorsqu'on les applique trop près du moment de la cueillette. Les apports excessifs de calcium peuvent causer la brûlure du feuillage. Ce n'est pas tant le produit utilisé qui importe que la quantité totale du calcium élémentaire effectivement épandue.

Pulvériser le $CaCl_2$ (77 % de paillettes) à raison de 4 kg/1000 L d'eau, depuis le début juillet jusqu'à la mi-août. Effectuer trois pulvérisations à 10-12 jours d'intervalles. Pour obtenir des résultats acceptables, il faut souvent épandre par hectare jusqu'à 12 kg de calcium élémentaire fractionnés en quatre pulvérisations ou plus. Les pulvérisations foliaires de calcium risquent de brûler le feuillage et les fruits si elles sont faites par temps froid et humide, des conditions qui ralentissent le séchage de la bouillie. Des dommages sont aussi à craindre quand le calcium est pulvérisé par temps très chaud (plus de 25 °C) ou humide. Ne pas pulvériser de formulations de calcium contenant de l'azote après la fin juillet, sous peine de diminuer la qualité des fruits et leur aptitude à la conservation. Quelle que soit la formulation, consulter l'étiquette pour connaître les doses et la compatibilité avec les pesticides.

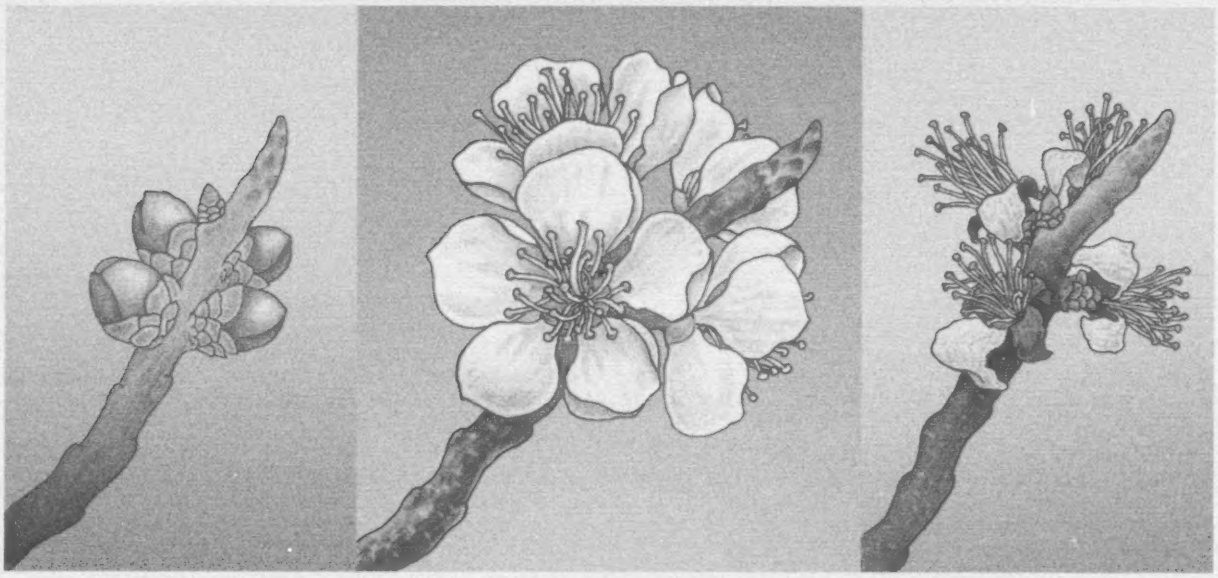
Oligo-éléments pour les arbres à fruits tendres

Les carences en oligo-éléments (éléments indispensables en quantités infimes) ne sont pas très fréquentes dans les plantations fruitières de l'Ontario. La variation acceptable des concentrations d'oligo-éléments n'est pas très grande. Les excès d'oligo-éléments sont plus dommageables que les carences. L'analyse foliaire est plus révélatrice que l'analyse du sol des besoins en oligo-éléments des arbres. Pour plus d'information, voir *Oligo-éléments*, p. 26.

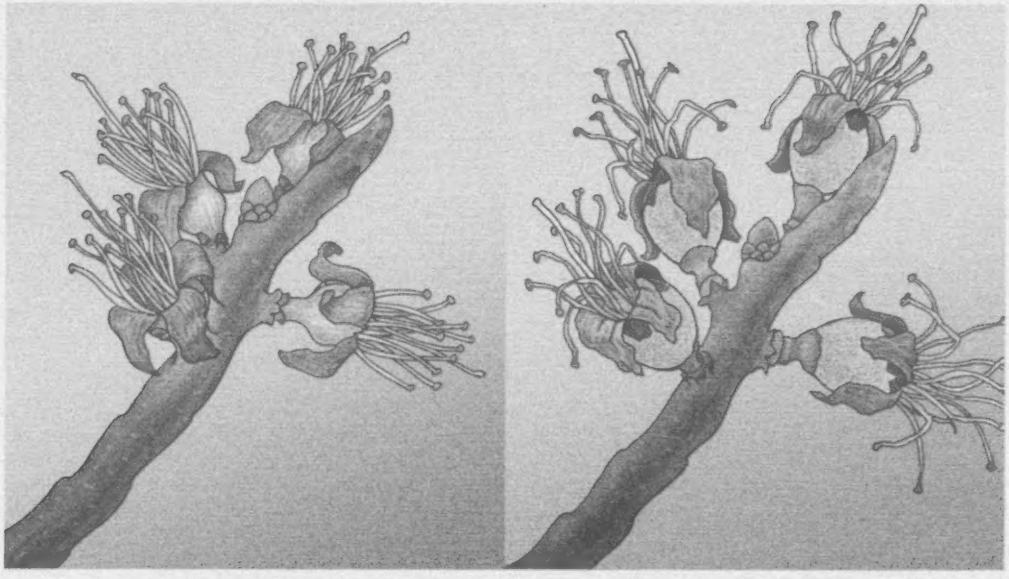
- Ne pas donner d'oligo-éléments aux cultures fruitières tant que la carence n'a pas été confirmée par une analyse foliaire.
- Se borner à corriger la carence confirmée en apportant tout juste la dose nécessaire.

Appliquer les éléments nutritifs selon les doses recommandées sur les étiquettes. Ne pas faire de pulvérisations lorsque la température dépasse 25 °C.

Figure 3–1. Stades repères de l'abricotier



Dormance | Floraison | Chute des pétales



Nouaison | Éclatement des collerettes

Calendrier — Abricots

Lire l'étiquette du produit et respecter toutes les mises en garde de sécurité.

Voir sur l'étiquette si des volumes d'eau sont suggérés. Sinon, utiliser suffisamment d'eau pour assurer un recouvrement complet. Lorsque la dose est exprimée en fonction de 1000 L et que le volume d'eau n'est pas précisé sur l'étiquette, utiliser suffisamment d'eau pour mouiller le feuillage presque jusqu'au point où la solution dégoutte.

Pour connaître le délai d'attente avant cueillette, le délai de sécurité après traitement et le nombre maximal d'applications, voir le tableau 3-5, *Produits utilisés sur les abricotiers*, p. 43.

Gestion des résistances

Pour retarder l'apparition de résistances aux insecticides, aux acaricides et aux fongicides, observer les consignes de gestion des résistances données sous *Stratégies de gestion des résistances*, p. 300. Le groupe chimique est indiqué entre parenthèses après le nom du produit. Ce calendrier présente les produits en les regroupant par groupes chimiques. Les fongicides multi-sites *(M)* n'ont pas tendance à occasionner l'apparition de résistances, de sorte qu'il n'y a pas lieu de les utiliser en alternance avec d'autres produits. Certains produits sont dits non classés *(NC)* quant à leur mode d'action, d'autres ont un mode d'action inconnu *(U* ou *UN* pour *unknown*).

Gestion des résistances aux fongicides

Voici des mesures à prendre pour éviter l'apparition rapide de résistances aux fongicides :

- Ne pas utiliser moins que la dose indiquée sur l'étiquette.
- Ne pas utiliser de produits ayant des composantes appartenant au même groupe pour effectuer deux applications consécutives.
- Ne pas utiliser Topas, Indar, Jade, Mission, Fontelis, Cantus, Pristine, Rovral ni Vangard en présence de lésions sporulantes de la pourriture brune.

Gestion des résistances aux insecticides

Voici des mesures à prendre pour éviter l'apparition rapide de résistances aux insecticides :

- Contre les ravageurs dont les générations apparaissent à des moments différents (tordeuse orientale du pêcher, charançon de la prune et tordeuse à bandes obliques), ne pas utiliser d'insecticides d'un même groupe contre plus d'une génération. S'il doit y avoir plus d'un traitement, utiliser des produits du même groupe tant que la lutte est dirigée contre la même génération.
- Contre les ravageurs dont les générations se chevauchent (pucerons, acariens), ne pas utiliser de produits ayant des composantes d'un même groupe pour effectuer deux applications consécutives.

Toxicité pour les abeilles

Certains insecticides sont toxiques pour les abeilles et autres insectes pollinisateurs. L'utilisation d'insecticides sur des cultures en fleurs exige une gestion attentive si l'on veut éviter de nuire aux pollinisateurs. L'application de certains insecticides est contre-indiquée avant ou durant la floraison. D'autres produits peuvent être appliqués sur des abricotiers en fleurs, mais sous réserve d'une prudence extrême et en dehors des heures où des abeilles sont actives dans le verger. Avant et après la floraison, comme des abeilles peuvent butiner des mauvaises herbes et cultures de couverture en fleurs, ne jamais laisser les brouillards d'insecticides atteindre des végétaux en fleurs. Toujours respecter les mises en garde figurant sur l'étiquette des produits afin d'éviter de nuire aux abeilles. Pour plus d'information, voir *Empoisonnement des abeilles*, p. 313.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Dormance (à la fin mars ou début avril avant le gonflement des bourgeons)			
Tétranyque rouge du pommier	• Huile 70 Supérieure *(NC)* • Purespray Green Huile de pulvérisation 13 E *(NC)*	20 L/1000 L d'eau 20 L/1000 L d'eau	Faire une pulvérisation à volume élevé pour assurer un bon recouvrement. Ne pas utiliser Supra Captan ni Maestro dans les 14 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement à l'huile.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Floraison			
NE PAS PULVÉRISER D'INSECTICIDES PENDANT LA FLORAISON DES ABRICOTIERS. VOIR *EMPOISONNEMENT DES ABEILLES*, P. 313.			
Pourriture brune (sur inflorescences)	• Supra Captan 80 WDG *(M)* ou Maestro 80 DF *(M)*	4,5 kg/ha 4,5 kg/ha	Les abricots sont extrêmement sensibles à la pourriture brune. Traiter à l'ouverture des premiers boutons. Si le temps est pluvieux, répéter le traitement à la mi-floraison et à la pleine floraison. **Rovral, Topas, Jade, Mission, Indar, Cantus, Fontelis, Pristine, Vangard :** Ces produits sont localement systémiques. Consulter l'étiquette pour des données sur le temps de séchage avant une pluie.
	• Rovral WDG *(2)*	1,5 kg/ha	
	• Topas *(3)* ou Jade *(3)* ou Mission 418 EC *(3)*	500 mL/ha 500 mL/ha 300 mL/ha	
	• Indar *(3)*	140 g/ha	
	• Cantus WDG *(7)*	370 g/ha	
	• Fontelis *(7)*	1,0-1,75 L/ha	
	• Pristine WG *(7 + 11)*	750 g/ha	
	• Vangard 75 WG *(9)*	370 g/ha	
Chute des pétales			
Pourriture brune	Utiliser un des fongicides indiqués contre la pourriture brune sous **Floraison.**		
Tavelure	• Fontelis *(7)*	1,0-1,5 L/ha	Les fongicides appliqués pour combattre la pourriture brune peuvent avoir une certaine efficacité contre la tavelure. Voir le tableau 3–11, *Efficacité des fongicides contre les maladies des arbres à fruits tendres*, p. 96.
Tordeuse orientale du pêcher (TOP)	• Isomate-M Rosso • Isomate-M 100	500 diffuseurs/ha 250 diffuseurs/ha	Réduit l'accouplement de la TOP. Installer les diffuseurs avant les premiers vols des TOP. Voir *Technique de la confusion des mâles dans les cultures fruitières*, p. 290. **Isomate-M 100 :** Son activité perturbatrice dure jusqu'à 90 jours. Au besoin, remplacer les diffuseurs 75-80 jours après leur installation initiale. **Isomate-M Rosso :** Son activité perturbatrice dure jusqu'à 120 jours. Il est possible de recourir à la fois à un insecticide et à la technique de la confusion des mâles pour combattre la 1re génération de TOP (voir sous **Éclatement des collerettes**).
Éclatement des collerettes (lorsqu'environ 50 % des collerettes sont fendues)			
Pourriture brune	Utiliser un des fongicides indiqués contre la pourriture brune sous **Floraison.** Les abricotiers sont extrêmement sensibles à la pourriture brune, de la floraison jusqu'au durcissement du noyau.		
Tordeuse orientale du pêcher (TOP)	• Assail 70 WP *(4)*	120-240 g/ha	Aucun pesticide n'est généralement nécessaire à ce stade dans les vergers où l'on pratique la technique de la confusion des mâles de la TOP. Pour un maximum de résultats, appliquer quand les degrés-jours (DJC) accumulés (temp. de base de 7,2 °C) après des captures soutenues d'adultes de la première génération se situent à l'intérieur des fourchettes suivantes : **Assail, Intrepid :** 100-140 DJC. **Rimon :** 111-139 DJC **Delegate, Altacor, Exirel :** 194-208 DJC. Voir l'annexe B, *Modèles de degrés-jours*, p. 336. Répéter le traitement 10-14 jours plus tard si les captures se poursuivent. **Assail:** Pour une efficacité optimale, utiliser la dose de 240 g/ha dans au moins 1000 L d'eau/ha. Ne pas traiter plus d'une fois tous les 12 jours. **Intrepid :** Utiliser contre la première génération seulement. **Exirel :** Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et des fongicides à base de strobilurines, de cuivre ou de captane. Certains de ces produits sont toxiques pour les abeilles. Ne pas les appliquer quand des abeilles sont actives dans le verger. Voir sur l'étiquette les déclarations relatives à la toxicité pour les abeilles.
	• Delegate WG *(5)*	420 g/ha	
	• Rimon 10 EC *(15)*	1,35-3,35 L/ha	
	• Intrepid 240 F *(18)*	1,5 L/ha	
	• Altacor *(28)*	285 g/ha	
	• Exirel *(28)*	500-750 mL/ha	
Tavelure	Utiliser un des fongicides indiqués contre la tavelure sous **Chute des pétales.**		

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Charançon de la prune	• Sevin XLR *(1)* • Assail 70 WP *(4)* • Clutch 50 WDG *(4)* • Exirel *(28)*	6,25 L/ha 240 g/ha 210 g/ha 1,0-1,5 L/ha	Les abricots sont très sensibles aux attaques du charançon de la prune. Au printemps, inspecter le pourtour du verger près des boisés et des hôtes sauvages. Voir si les petits fruits présentent de fines cicatrices en forme de croissant laissées par l'activité de ponte. Souvent, les dommages surviennent uniquement sur le pourtour du verger. Vérifier les fruits en croissance 7-10 jours après la pulvérisation de l'insecticide pour voir s'ils sont endommagés. **Assail :** Si la pression exercée par le ravageur est forte, il se peut que ce produit ne procure qu'une maîtrise partielle. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. **Clutch :** Une application à la dose de 420 g/ha procure une maîtrise partielle de la tordeuse orientale du pêcher. **Exirel :** Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et des fongicides à base de strobilurines, de cuivre ou de captane.
Chute des collerettes (10-12 jours après le dernier traitement)			
Pourriture brune	Utiliser un des fongicides indiqués contre la pourriture brune sous **Floraison.** Les abricotiers sont extrêmement sensibles à la pourriture brune, de la floraison jusqu'au durcissement du noyau.		
Charançon de la prune	Utiliser un des insecticides indiqués contre le charançon de la prune sous **Éclatement des collerettes**. Surveiller les dommages causés par le charançon de la prune et intervenir si l'on découvre des traces fraîches de leur présence.		
Tavelure	Utiliser un des fongicides indiqués contre la tavelure sous **Chute des pétales.**		
Première pulvérisation en couverture (10–12 jours après la chute des collerettes)			
Pourriture brune	Utiliser un des fongicides indiqués contre la pourriture brune sous **Floraison.** Les abricotiers sont extrêmement sensibles à la pourriture brune, de la floraison jusqu'au durcissement du noyau.		
Tavelure	Utiliser un des fongicides indiqués contre la tavelure sous **Chute des pétales.**		
Charançon de la prune	Utiliser un des insecticides indiqués contre le charançon de la prune sous **Éclatement des collerettes**.		
Pulvérisations spéciales (quand le dépistage en indique le besoin)			
Pucerons	• Closer SC *(4)* • Beleaf 50 SG *(9)* • Exirel *(28)*	100-200 mL/ha 120-160 g/ha 0,75-1,5 L/ha	**Clover :** Utiliser la dose supérieure pour une rémanence plus longue. **Exirel :** Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et des fongicides à base de strobilurines, de cuivre ou de captane.
Tétranyque rouge du pommier	• Envidor 240 SC *(23)*	750 mL/ha	Le tétranyque rouge du pommier est un ravageur sporadique dans les vergers d'abricotiers. Pulvériser quand on trouve 10 tétranyques au stade actif par feuille si les acariens prédateurs utiles sont absents du verger. **Envidor :** Il faut parfois attendre 2-3 semaines avant de voir des résultats. Appliquer avant un gonflement des populations de tétranyques.
Tordeuse orientale du pêcher (TOP)	• Assail 70 WP *(4)* • Delegate WG *(5)* • Rimon 10 EC *(15)* • Altacor *(28)* • Exirel *(28)*	120-240 g/ha 420 g/ha 1,35-3,35 L/ha 285 g/ha 500-750 mL/ha	Vérifier les dates de cueillette des cultivars hâtifs et ne faire aucune pulvérisation à l'intérieur du délai d'attente avant cueillette. Pour un maximum de résultats, appliquer quand les degrés-jours (DJC) accumulés (temp. de base de 7,2 °C) après des captures soutenues d'adultes de la première génération se situent à l'intérieur des fourchettes suivantes : **Assail :** 583-611 DJC, puis 750-778 DJC. **Delegate, Altacor, Exirel :** 639-667 DJC, puis 805-833 DJC. **Rimon :** 555-583 DJC, puis 722-750 DJC. Voir l'annexe B, *Modèles de degrés-jours*, p. 336. **Assail:** Pour une efficacité optimale, employer 240 g/ha dans au moins 1000 L d'eau/ha. Ne pas traiter plus d'une fois tous les 12 jours. **Exirel :** Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et des fongicides à base de strobilurines, de cuivre ou de captane.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Tordeuse à bandes obliques Enrouleuses et tordeuses	• Delegate WG *(5)* • Success *(5)* ou Entrust SC *(5)* • Dipel 2X DF *(11)* ou Bioprotec CAF *(11)* • Rimon 10 EC *(15)* • Altacor *(28)* • Exirel *(28)*	420 g/ha 182 mL/ha 364 mL/ha 1,125 kg/ha 4 L/ha 1,35-3,35 L/ha 285 g/ha 0,5-1,0 L/ha	Appliquer les insecticides dirigés contre la génération estivale de la tordeuse à bandes obliques à 240-280 DJC (temp. de base de 6,1 °C) après le repère biologique (première capture soutenue d'adultes). **Dipel, Bioprotec :** Faire 2 applications à intervalles de 5-7 jours si les larves sont très actives. Ces traitements donnent de meilleurs résultats s'ils sont faits en soirée ou sous un ciel couvert. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281. **Exirel :** Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et des fongicides à base de strobilurines, de cuivre ou de captane.
Petit perceur du pêcher Perceur du pêcher	• Isomate-PTB Dual • Sevin XLR *(1)* • Thionex 50 WSP *(2)* • Rimon 10 EC *(15)*	350 diffuseurs/ha 6,25 L/ha 1,5 kg/1000 L d'eau 1,4 L/1000 L d'eau	Les perceurs du pêcher sont des ennemis sporadiques de l'abricotier. **Isomate-PTB Dual :** Réduit l'accouplement du perceur du pêcher et du petit perceur du pêcher. Installer les diffuseurs avant que les adultes commencent à apparaître (généralement au plus tard à l'éclatement des collerettes). Les diffuseurs sont conçus pour durer toute une saison de croissance. Dans les zones fortement infestées, des insecticides peuvent être nécessaires, mais il ne faut pas dépasser la dose indiquée sur l'étiquette. Voir *Technique de la confusion des mâles dans les cultures fruitières*, p. 290. Utiliser des pièges à phéromones pour surveiller l'activité des adultes et commencer les pulvérisations une semaine après les premiers vols. Diriger le jet avec une lance à main de manière à mouiller complètement le tronc et les branches maîtresses; ne pas pulvériser sur les fruits. **Sevin :** Contre le petit perceur du pêcher seulement. **Sevin, Thionex :** Max. de 3 applications/saison de croissance à intervalles de 5-10 jours. **Rimon :** Appliquer à intervalles de 3 semaines.
Punaise marbrée	• Malathion 85E *(1)* • Clutch 50 WDG *(4)*	1,22 L/ha 210-420 g/ha	Au moment de l'impression de cette publication, cet ennemi n'avait pas été décelé dans les vergers, mais des populations reproductrices sont présentes en Ontario. Consulter, sur le site du MAAO à www.ontario.ca/punaise, les mises à jour sur l'évolution de l'insecte, les produits homologués et les stratégies d'intervention. Traiter avant que les seuils de nuisibilité soient atteints. **Malathion, Clutch :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311.
De la précueillette à la cueillette Vérifier le délai d'attente avant cueillette avant de traiter des cultivars hâtifs. Voir le tableau 3–5, *Produits utilisés sur les abricotiers*, p. 43.			
Pourriture brune	• Supra Captan 80 WDG *(M)* ou Maestro 80 DF *(M)* • Topas *(3)* ou Jade *(3)* ou Mission 418 EC *(3)* • Indar *(3)* • Cantus WDG *(7)* • Fontelis *(7)* • Pristine WG *(7 + 11)* • Vangard 75 WG *(9)*	4,5 kg/ha 4,5 kg/ha 500 mL/ha 500 mL/ha 300 mL/ha 140 g/ha 370 g/ha 1,0-1,75 L/ha 750 g/ha 740 g/ha	Les abricotiers sont extrêmement sensibles à la pourriture brune juste avant la cueillette. **Topas, Jade, Mission :** Max. de 2 applications dans les 3 semaines avant la cueillette.
Traitement des fruits après la cueillette			
Moisissure bleue Pourriture grise Pourriture brune Moisissure chevelue	• Scholar 230 SC *(12)*	496 mL/378 L d'eau	Ce traitement peut s'imposer quand le temps est pluvieux pendant la saison de la cueillette. Il prolongera la durée d'entreposage tout en maîtrisant les maladies qui se manifestent après la cueillette. Voir sur l'étiquette, les directives de trempage ou d'arrosage abondant des fruits.

Tableau 3–5. Produits utilisés sur les abricotiers

Utiliser le tableau qui suit comme guide. Se reporter à l'étiquette du produit pour plus d'information.

Le **délai d'attente avant cueillette** correspond au nombre de jours entre la dernière pulvérisation et le début de la cueillette.

Le **délai de sécurité après traitement** correspond à l'intervalle minimal à respecter entre un traitement et le moment où l'on peut retourner travailler dans une zone traitée sans équipement de protection. Si aucun délai de sécurité après traitement n'est indiqué sur l'étiquette, présumer que celui-ci est de 12 heures.

Le **nombre maximal d'applications** correspond à celui qui est indiqué sur l'étiquette pour la saison de croissance; il peut être plus élevé que celui qui est recommandé pour prévenir l'apparition d'une résistance ou protéger les insectes utiles.

Nom du produit	N° d'homologation	Nom commun	Groupe	Délai d'attente avant cueillette	Délai de sécurité après traitement	Nombre max. d'applic./an (sur l'étiquette)
Produits destinés à la maîtrise ou à la maîtrise partielle d'insectes et d'acariens						
Altacor	28981	chlorantraniliprole	28	1 jour	12 heures	3 (max. 645 g/ha)
Assail 70 WP	27128	acétamipride	4A	7 jours	12 heures[1]/6 jours[2]	4
Beleaf 50 SG	29796	flonicamide	9C	14 jours	12 heures[1]/48 heures[2]	3
Bioprotec CAF	26854	*Bacillus thuringiensis*	11	0 jour	12 heures	—
Closer SC	30826	sulfoxaflor	4C	7 jours	12 heures	2
Clutch 50 WDG	29382	clothianidine	4A	7 jours	12 heures	2 (max. 420 g/ha)
Delegate WG	28778	spinétorame	5	14 jours	12 heures	3
Dipel 2X DF	26508	*Bacillus thuringiensis*	11	0 jour	12 heures	—
Entrust SC	30382	spinosad	5	14 jours	une fois sec	3
Envidor 240 SC	28051	spirodiclofène	23	7 jours	12 heures	1
Exirel	30895	cyantraniliprole	28	3 jours	12 heures	4
Intrepid 240 F	27786	méthoxyfénozide	18	7 jours	12 heures	1[3]
Malathion 85 E	8372	malathion	1B	7 jours	12 heures	2
Purespray Green Huile de pulvérisation 13E	27666	huile minérale	NC	—	12 heures	—
Rimon 10 EC	28881 28515	novaluron	15	14 jours	12 heures	3
Sevin XLR	27876	carbaryl	1A	5 jours	12 heures	—
Success	26835	spinosad	5	14 jours	une fois sec	3
Huile 70 Supérieure	9542 14981	huile minérale	NC	préfloraison seulement	12 heures	—
Thionex 50 WSP	29990	endosulfan	2A	18 jours	7 jours[1]/20 jours[2]	3

— = Information non fournie sur l'étiquette. M = Fongicides multi-sites. NC = Non classé par le FRAC/IRAC, ou groupe non indiqué sur l'étiquette.

[1] Délai de sécurité après traitement général.
[2] Délai de sécurité à observer avant de procéder à l'éclaircissage manuel.
[3] Varie selon la dose; voir l'étiquette.
[4] Ne pas dépasser 2 applications dans les 3 semaines qui précèdent la cueillette.
[5] Délai de sécurité à observer avant la cueillette manuelle.

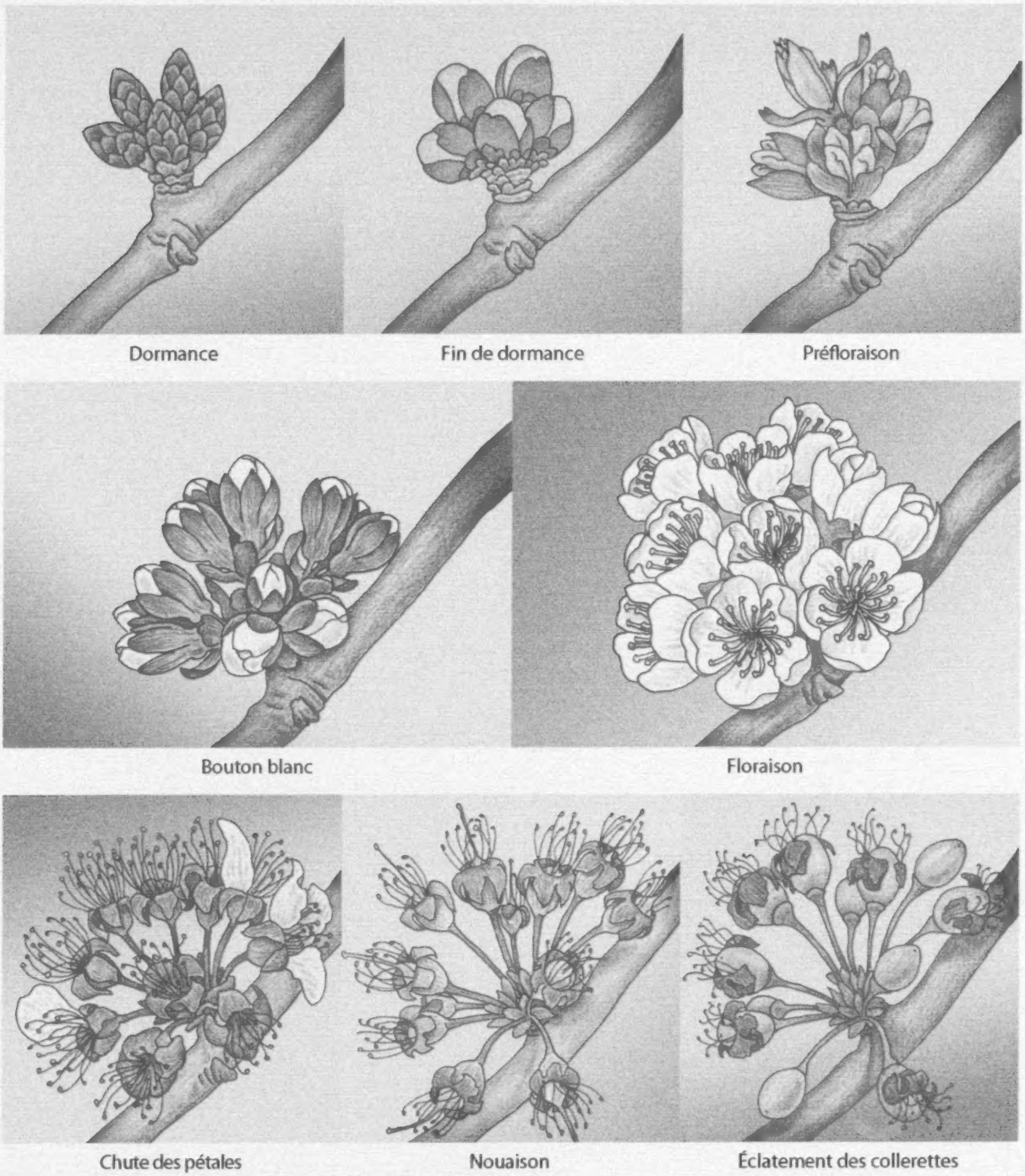
Tableau 3–5. Produits utilisés sur les abricotiers (suite)

Nom du produit	N° d'homologation	Nom commun	Groupe	Délai d'attente avant cueillette	Délai de sécurité après traitement	Nombre max. d'applic./an (sur l'étiquette)
Produits destinés à la maîtrise ou à la maîtrise partielle de maladies						
Cantus WDG	30141	boscalide	7	0 jour	12 heures	5
Fontelis	30331	penthiopyrade	7	0 jour	12 heures	max. 4,5 L/ha
Indar	27294	fenbuconazole	3	1 jour	12 heures	7
Jade	24030	propiconazole	3	3 jours	72 heures	5[4]
Maestro 80 DF	26408	captane	M	2 jours	48 heures	—
Mission 418 EC	28016	propiconazole	3	3 jours	72 heures	5[4]
Pristine WG	27985	boscalide + pyraclostrobine	7 + 11	1 jour	une fois sec[1]/ 24 heures[5]/10 jours[2]	5
Rovral WDG	24709	iprodione	2	1 jour	12 heures	—
Scholar 230 SC	29528	fludioxonil	12	postcueillette	—	1
Supra Captan 80 WDG	24613	captane	M	2 jours	48 heures	—
Topas	30163	propiconazole	3	3 jours	72 heures	5[4]
Vangard 75 WG	25509	cyprodinile	9	2 jours	72 heures	4

— = Information non fournie sur l'étiquette. M = Fongicides multi-sites. NC = Non classé par le FRAC/IRAC, ou groupe non indiqué sur l'étiquette.

[1] Délai de sécurité après traitement général.
[2] Délai de sécurité à observer avant de procéder à l'éclaircissage manuel.
[3] Varie selon la dose; voir l'étiquette.
[4] Ne pas dépasser 2 applications dans les 3 semaines qui précèdent la cueillette.
[5] Délai de sécurité à observer avant la cueillette manuelle.

Figure 3–2. Stades repères du cerisier à fruits acides et du cerisier à fruits doux



Calendrier — Cerises acides

Lire l'étiquette du produit et respecter toutes les mises en garde de sécurité.

Voir sur l'étiquette si des volumes d'eau sont suggérés. Sinon, utiliser suffisamment d'eau pour assurer un recouvrement complet. Lorsque la dose est exprimée en fonction de 1000 L et que le volume d'eau n'est pas précisé sur l'étiquette, utiliser suffisamment d'eau pour mouiller le feuillage presque jusqu'au point où la solution dégoutte.

Pour connaître le délai d'attente avant cueillette, le délai de sécurité après traitement et le nombre maximal d'applications, voir le tableau 3-6, *Produits utilisés sur les cerisiers à fruits acides*, p. 51.

Gestion des résistances

Pour retarder l'apparition de résistances aux insecticides, aux acaricides et aux fongicides, observer les consignes de gestion des résistances données sous *Stratégies de gestion des résistances*, p. 300. Le groupe chimique est indiqué entre parenthèses après le nom du produit. Ce calendrier présente les produits en les regroupant par groupes chimiques. Les fongicides multi-sites *(M)* n'ont pas tendance à occasionner l'apparition de résistances, de sorte qu'il n'y a pas lieu de les utiliser en alternance avec d'autres produits. Certains produits sont dits non classés *(NC)* quant à leur mode d'action, d'autres ont un mode d'action inconnu *(U* ou *UN* pour *unknown*).

Gestion des résistances aux fongicides

Voici des mesures à prendre pour éviter l'apparition rapide de résistances aux fongicides :

- Ne pas utiliser moins que la dose indiquée sur l'étiquette.
- Ne pas utiliser de produits ayant des composantes appartenant au même groupe pour effectuer deux applications consécutives.
- Ne pas utiliser Nova, Topas, Indar, Jade, Funginex, Mission, Fontelis, Cantus, Pristine, Rovral, Elevate, Senator, Quintec, Cabrio, Equal ni Flint en présence de lésions sporulantes de la maladie combattue.

Gestion des résistances aux insecticides

Voici des mesures à prendre pour éviter l'apparition de résistances aux insecticides :

- Contre les ravageurs dont les générations apparaissent à des moments différents (charançon de la prune, tordeuse à bandes obliques), ne pas utiliser d'insecticides d'un même groupe contre plus d'une génération. S'il doit y avoir plus d'un traitement, utiliser des produits du même groupe tant que la lutte est dirigée contre la même génération.
- Contre les ravageurs dont les générations se chevauchent (pucerons, acariens, trypète des cerises), ne pas utiliser de produits ayant des composantes d'un même groupe pour effectuer deux applications consécutives.

Toxicité pour les abeilles

Certains insecticides sont toxiques pour les abeilles et autres insectes pollinisateurs. L'utilisation d'insecticides sur des cultures en fleurs exige une gestion attentive si l'on veut éviter de nuire aux pollinisateurs. L'application de certains insecticides est contre-indiquée avant ou durant la floraison. D'autres produits peuvent être appliqués sur les cerisiers à fruits acides en fleurs, mais sous réserve d'une prudence extrême et en dehors des heures où des abeilles sont actives dans le verger. Avant et après la floraison, comme des abeilles peuvent butiner des mauvaises herbes et cultures de couverture en fleurs, ne jamais laisser les brouillards d'insecticides atteindre des végétaux en fleurs. Toujours respecter les mises en garde figurant sur l'étiquette des produits afin d'éviter de nuire aux abeilles. Pour plus d'information, voir *Empoisonnement des abeilles*, p. 313.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Dormance (avant le débourrement)			
Chancre bactérien	• Fongicide cuivre en vaporisateur *(M)*	6-9 kg /1000 L d'eau	Appliquer au début du printemps avant le débourrement. Les applications faites plus tard risqueraient d'endommager la culture. Utiliser la dose inférieure sur les petits arbres et la dose supérieure sur les arbres de grande taille.
	• Guardsman oxychlorure de cuivre 50 (M)	6-9 kg /1000 L d'eau	
Nodule noir	Supprimer et brûler tous les nodules noirs dans les vergers commerciaux pendant la période de dormance, avant le débourrement. Supprimer tous les cerisiers sauvages infectés qui se trouvent dans les environs.		

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Préfloraison			
Tétranyque rouge du pommier	• Huile 70 Supérieure *(NC)* • Purespray Green Huile de pulvérisation 13E *(NC)*	20 L/1000 L d'eau 20 L/1000 L d'eau	Nécessaire seulement dans les vergers de cerisiers à fruits acides ayant déjà connu de fortes infestations. Traiter au moment où les bourgeons éclatent. Pour un recouvrement complet, les arbres à maturité nécessitent des volumes d'eau d'environ 3000 L/ha.
Floraison			
NE PAS PULVÉRISER D'INSECTICIDES PENDANT LA FLORAISON DES CERISIERS. VOIR *EMPOISONNEMENT DES ABEILLES*, P. 313.			
Pourriture brune (sur inflorescences)	• Bravo 500 *(M)* ou Echo 720 *(M)* • Supra Captan 80 WDG *(M)* ou Maestro 80 DF *(M)* • Kumulus DF *(M)* ou Microthiol Disperss *(M)* • Senator 70 WP *(1)* • Rovral WDG *(2)* • Topas *(3)* ou Jade *(3)* ou Mission 418 EC *(3)* • Indar *(3)* • Funginex DC *(3)* • Nova 40 W *(3)* • Cantus WDG *(7)* • Fontelis *(7)* • Pristine WG *(7 + 11)* • Elevate 50 WDG *(17)*	7 L/ha 3,5-6,3 L/ha 4,5 kg/ha 4,5 kg/ha 22,5 kg/ha 22,5 kg/ha 1,75 kg/ha 1,5 kg/ha 500 mL/ha 500 mL/ha 300 mL/ha 140 g/ha 2,5 L/ha 340 g/ha 370 g/ha 1,0-1,75 L/ha 750 g/ha 1,7 kg/ha	Traiter à l'ouverture des premières fleurs si l'on s'attend à du temps doux (plus de 16 °C) et pluvieux durant la floraison. Les cerises acides sont moins sensibles à la pourriture brune que les cerises douces. Un traitement durant la floraison devrait suffire, à moins de pluies fréquentes et d'une forte pression exercée par la pourriture brune. **Bravo, Echo :** Faire 1-3 traitements entre le stade du bouton blanc et l'éclatement des collerettes. Augmenter la dose sur les arbres qui ont plus de 6 m de hauteur ou s'il fait chaud (au-dessus de 16 °C) et qu'il pleut pendant la floraison. **Captan, Maestro, Bravo, Echo :** Ne pas utiliser dans les 14 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement à l'huile. **Senator, Rovral, Topas, Jade, Mission, Funginex, Nova, Indar, Cantus, Fontelis, Pristine, Elevate :** Ces produits sont localement systémiques. Consulter l'étiquette pour des données sur le temps de séchage avant une pluie. **Topas, Jade, Mission :** Procurent aussi une maîtrise partielle du nodule noir. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311.
Chute des pétales			
Taches foliaires	• Bravo 500 *(M)* ou Echo 720 *(M)* • Supra Captan 80 WDG *(M)* ou Maestro 80 DF *(M)* • Ferbam 76 WDG *(M)* • Nova 40 W *(3)* • Topas *(3)* ou Jade *(3)* ou Mission 418 EC *(3)* • Fontelis *(7)* • Pristine WG *(7 + 11)* • Flint *(11)* • Equal 65 WP *(U12)*	7 L/ha 3,5-6,3 L/ha 4,5 kg/ha 4,5 kg/ha 1,75-2 kg /1000 L d'eau 340 g/ha 500 mL/ha 500 mL/ha 300 mL/ha 1,5 L/ha 750 g/ha 210 g/ha 2,25 kg/ha	Pulvériser uniquement si de la pluie est prévue entre la **floraison** et l'**éclatement des collerettes**. **Bravo, Echo :** Faire un traitement contre les taches foliaires en début de saison. **Nova, Topas, Jade, Mission, Pristine, Flint, Fontelis, Equal :** Ces produits sont localement systémiques. Consulter l'étiquette pour des données sur le temps de séchage avant une pluie. **Fontelis :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. **Flint :** Ne pas traiter les zones où le brouillard de pulvérisation risquerait de dériver vers du raisin Concord, car celui-ci pourrait en souffrir.
Nodule noir	• Bravo 500 *(M)* ou Echo 720 *(M)* • Indar *(3)* • Topas *(3)* ou Jade *(3)* ou Mission 418 EC *(3)*	7 L/ha 4,2-6,3 L/ha 140 g/ha 500 mL/ha 500 mL/ha 300 mL/ha	Traiter uniquement les vergers de cerisiers à fruits acides qui ont déjà été atteints de cette maladie. **Topas, Jade, Mission, Indar :** Ces produits sont localement systémiques. Consulter l'étiquette pour des données sur le temps de séchage avant une pluie. **Topas, Jade, Mission :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Éclatement des collerettes			
Charançon de la prune	• Imidan 70-WP Instapak *(1)*	2,68 kg/ha	Traiter lorsque la plupart des collerettes sont tombées et que l'activité du charançon est évidente. **Silencer :** Appliquer quand les fruits sont de la taille d'un pois, puis 10-12 jours plus tard si l'on décèle des cicatrices laissées par la ponte. **Silencer, Assail :** Si la pression exercée par l'infestation est forte, la maîtrise risque d'être partielle. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. **Exirel :** Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et des fongicides à base de strobilurines, de cuivre ou de captane.
	• Silencer 120 EC *(3)*	104 mL/ha	
	• Assail 70 WP *(4)*	240 g/ha	
	• Clutch 50 WDG *(4)*	210 g/ha	
	• Exirel *(28)*	1,0-1,5 L/ha	
Pourriture brune	• Bravo 500 *(M)*	7 L/ha	**Bravo, Echo :** Pour éviter d'endommager les fruits, ne pas appliquer après l'éclatement des collerettes. Faire 1-3 applications entre le stade du bouton blanc et l'éclatement des collerettes. Augmenter la dose sur les arbres qui ont plus de 6 m de hauteur ou s'il fait chaud (au-dessus de 16 °C) et qu'il pleut pendant la floraison. **Rovral, Topas, Jade, Mission, Indar, Cantus, Fontelis, Pristine, Elevate :** Ces produits sont localement systémiques. Consulter l'étiquette pour des données sur le temps de séchage avant une pluie.
	ou Echo 720 *(M)*	3,5-6,3 L/ha	
	• Supra Captan 80 WDG *(M)*	4,5 kg/ha	
	ou Maestro 80 DF *(M)*	4,5 kg/ha	
	• Rovral WDG *(2)*	1,5 kg/ha	
	• Topas *(3)*	500 mL/ha	
	ou Jade *(3)*	500 mL/ha	
	ou Mission 418 EC *(3)*	300 mL/ha	
	• Indar *(3)*	140 g/ha	
	• Cantus WDG *(7)*	370 g/ha	
	• Fontelis *(7)*	1,0-1,75 L/ha	
	• Pristine WG *(7 + 11)*	750 g/ha	
	• Elevate 50 WDG *(17)*	1,7 kg/ha	
Taches foliaires	Utiliser un des fongicides indiqués contre les taches foliaires sous **Chute des pétales**, sauf Ferbam. N'utiliser ni Bravo ni Echo après l'éclatement des collerettes.		
Tétranyque rouge du pommier	• Nexter *(21)*	300 g/ha	Un bon recouvrement est nécessaire pour une lutte efficace contre les tétranyques. Traitement requis uniquement dans le cas de lourdes infestations des vergers de cerisiers à fruits acides.
Nodule noir	Utiliser un des fongicides indiqués contre le nodule noir sous **Chute des pétales.** Traiter uniquement les vergers de cerisiers à fruits acides qui ont déjà été atteints de cette maladie. Un printemps sec peut retarder la libération des spores. Le cas échéant, prolonger la protection offerte par le fongicide jusqu'à la **première pulvérisation en couverture**. N'utiliser ni Bravo ni Echo après l'éclatement des collerettes.		
Première pulvérisation en couverture (12 jours après l'éclatement des collerettes)			
Charançon de la prune	Utiliser un des insecticides indiqués contre le charançon de la prune sous **Éclatement des collerettes**. Faire le dépistage des nouveaux dommages par le charançon de la prune 7 jours après la pulvérisation faite à **l'éclatement des collerettes**. Appliquer un insecticide si l'on découvre des coupures en forme de croissant sur les fruits.		
Oïdium (blanc)	• Kumulus DF *(M)*	12 kg/ha	Les pulvérisations en couverture faites après l'éclatement des collerettes sont cruciales dans la lutte contre le blanc. **Flint :** Ne pas traiter les zones où le brouillard de pulvérisation risquerait de dériver vers du raisin Concord. **Pristine :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311.
	ou Microthiol Disperss *(M)*	12 kg/ha	
	• Nova 40 W *(3)*	340 g/ha	
	• Fontelis *(7)*	1,0-1,75 L/ha	
	• Flint *(11)*	210 g/ha	
	• Cabrio EG *(11)*	670 g/ha	
	• Pristine WG *(7 + 11)*	750 g/ha	
	• Quintec *(13)*	500 mL/ha	

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Tordeuse à bandes obliques	• Success *(5)* ou Entrust SC *(5)* • Delegate WG *(5)* • Dipel 2X DF *(11)* ou Bioprotec CAF *(11)* • Rimon 10 EC *(15)* • Intrepid 240 F *(18)* • Altacor *(28)* • Exirel *(28)*	182 mL/ha 364 mL/ha 420 g/ha 1,125 kg/ha 4 L/ha 1,35-3,35 L/ha 750 mL/ha 285 g/ha 0,5-1,0 L/ha	Un dépistage systématique est nécessaire pour déterminer si les tordeuses à bandes obliques causent des dommages dans les vergers de cerisiers à fruits acides. Traiter à 170-280 degrés-jours Celsius (DJC, temp. de base de 6,1°C) après des captures soutenues d'adultes. Répéter le traitement 10 jours plus tard si l'émergence des adultes se poursuit. **Delegate, Rimon, Intrepid, Altacor :** Appliquer à 240-280 DJC. **Dipel, Bioprotec :** Donnent de meilleurs résultats s'ils sont appliqués en soirée ou sous un couvert nuageux. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281. **Exirel :** Traiter à l'éclosion des premiers œufs, à 170-240 DJC. Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et des fongicides à base de strobilurines, de cuivre ou de captane.
Taches foliaires	Utiliser un des fongicides indiqués contre les taches foliaires sous **Chute des pétales**, sauf Ferbam, Bravo et Echo.		
Pulvérisations spéciales (quand le dépistage en indique le besoin)			
Tétranyque rouge du pommier	• Envidor 240 SC *(23)*	750 mL/ha	**Envidor :** Il faut parfois attendre 2-3 semaines avant de voir des résultats. Appliquer avant un gonflement des populations de tétranyques.
Deuxième pulvérisation en couverture (12 jours après la première pulvérisation en couverture)			
Trypète des cerises	• Imidan 70-WP Instapak *(1)* • Diazinon 50 WSP *(1)* • Silencer 120 EC *(3)* • Admire 240 F *(4)* ou Alias 240 SC *(4)* • Assail 70 WP *(4)* • GF-120, Appât pour mouches à fruits *(5)* • Entrust SC *(5)* • Altacor *(28)* • Exirel *(28)*	2,68 kg/ha 1 kg/1000 L d'eau 104 mL/ha 230 mL/ha 233 mL/ha 240 g/ha 1,5 L/ha 364 mL/ha 285 g/ha 0,75-1,5 L/ha	**Diazinon, Imidan, Silencer, Exirel :** Sur les cultivars hâtifs, vérifier le délai d'attente avant cueillette. Traiter les cultivars hâtifs lorsqu'ils commencent à se colorer. Un deuxième traitement peut être nécessaire 10 jours plus tard. **GF-120 :** Faire la pulvérisation dès que les pièges révèlent la présence de trypètes adultes ou 2-3 semaines avant le mûrissement. Perd de son efficacité s'il est exposé à la pluie ou à l'eau d'un système d'irrigation par aspersion sur frondaison. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281. **Altacor :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. Utiliser au besoin contre la tordeuse à bandes obliques. **Exirel :** Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et des fongicides à base de strobilurines, de cuivre ou de captane.
Charançon de la prune	Utiliser un des insecticides indiqués contre le charançon de la prune sous **Éclatement des collerettes**.		
Tordeuse à bandes obliques	Un dépistage systématique est nécessaire pour déterminer si les tordeuses à bandes obliques causent des dommages dans les vergers de cerisiers à fruits acides. Utiliser un des insecticides indiqués contre la tordeuse à bandes obliques sous **Première pulvérisation en couverture**.		
Taches foliaires	Utiliser un des fongicides indiqués contre les taches foliaires sous **Chute des pétales**, sauf Ferbam, Bravo et Echo.		
Oïdium (blanc)	Utiliser un des fongicides indiqués contre le blanc sous **Première pulvérisation en couverture**.		
Troisième pulvérisation en couverture Vérifier le délai d'attente avant cueillette avant de traiter les cerisiers à maturité précoce. Voir le tableau 3–6, *Produits utilisés sur les cerisiers à fruits acides*, p. 51.			
Trypète des cerises	Utiliser un des insecticides indiqués contre la trypète des cerises sous **Deuxième pulvérisation en couverture**.		
Pourriture brune	Utiliser un des fongicides indiqués contre la pourriture brune sous **Éclatement des collerettes.**		
Taches foliaires	Utiliser un des fongicides indiqués contre les taches foliaires sous **Chute des pétales**, sauf Ferbam, Bravo et Echo.		
Pulvérisations spéciales (quand le dépistage en indique le besoin)			
Tétranyque rouge du pommier	• Envidor 240 SC *(23)*	750 mL/ha	**Envidor :** Il faut parfois attendre 2-3 semaines avant de voir des résultats. Appliquer avant un gonflement des populations de tétranyques.
Précueillette Vérifier le délai d'attente avant cueillette avant de traiter les cerisiers à maturité précoce. Voir le tableau 3–6, *Produits utilisés sur les cerisiers à fruits acides*, p. 51.			
Pourriture brune	Utiliser un des fongicides indiqués contre la pourriture brune sous **Éclatement des collerettes.**		

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Postcueillette			
Taches foliaires	• Bravo 500 *(M)*	7 L/ha	Nécessaire lorsque les taches foliaires posent problème. **Bravo, Echo :** Appliquer une seule fois sur le feuillage, 1-7 jours après la cueillette. Dans les vergers où l'incidence des taches foliaires est élevée, répéter le traitement 10-14 jours plus tard. **Flint :** Ne pas traiter les zones où le brouillard de pulvérisation risquerait de dériver vers du raisin Concord.
	ou Echo 720 *(M)*	3,5-6,3 L/ha	
	• Supra Captan 80 WDG *(M)*	4,5 kg/ha	
	ou Maestro 80 DF *(M)*	4,5 kg/ha	
	• Nova 40 W *(3)*	340 g/ha	
	• Flint *(11)*	210 g/ha	
	• Pristine WG *(7 + 11)*	750 g/ha	
	• Equal 65 WP *(U12)*	2,25 kg/ha	
Oïdium (blanc)	• Cabrio EG *(11)*	670 g/ha	**Pristine :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311.
	• Pristine WG *(7 + 11)*	750 g/ha	
	• Quintec *(13)*	500 mL/ha	
Pulvérisations spéciales (quand le dépistage en indique le besoin)			
Pucerons	• Diazinon 50 WSP *(1)*	1 kg/1000 L d'eau	Ces produits peuvent être ajoutés à un fongicide compatible pulvérisé après la floraison. Pour combattre efficacement les pucerons, il faut que le recouvrement soit complet et que la pulvérisation se fasse une journée douce et calme. **Diazinon, Closer :** Homologués uniquement pour la lutte contre le puceron noir du cerisier. **Beleaf :** Utiliser la dose supérieure lorsque le feuillage est dense et/ou que la pression est forte. **Movento :** Surtout efficace contre les premiers stades des pucerons. Il faut parfois attendre 2-3 semaines avant de voir des résultats. Si la pression est forte, il peut être nécessaire de faire un second traitement 2 semaines plus tard. Doit être mélangé en cuve avec un adjuvant/additif ayant des propriétés d'étalement et de pénétration à une dose suggérée de 0,2 % v/v. Voir l'étiquette pour plus de détails. Ne pas mélanger en cuve avec du soufre.
	• Thionex 50 WSP *(2)*	3,25 kg/ha	
	• Clutch 50 WDG *(4)*	210 g/ha	
	• Admire 240 F *(4)*	230 mL/ha	
	• Closer SC *(4)*	100-200 mL/ha	
	• Beleaf 50 SG *(9)*	120-160 g/ha	
	• Movento 240 SC *(23)*	365 mL/ha	
Perceur du pêcher Petit perceur du pêcher	• Isomate-PTB Dual	350 diffuseurs/ha	**Isomate-PTB Dual** : Réduit l'accouplement du perceur du pêcher et du petit perceur du pêcher. Installer les diffuseurs avant que les adultes commencent à apparaître (généralement au plus tard à l'éclatement des collerettes). Des insecticides peuvent être nécessaires, mais il ne faut pas dépasser la dose maximale indiquée sur l'étiquette. Voir *Technique de la confusion des mâles dans les cultures fruitières*, p. 290. À défaut de recourir à cette technique, faire la première pulvérisation 7 jours après le début des captures d'adultes dans les pièges à phéromones. Diriger le jet avec une lance à main de manière à mouiller complètement le tronc et les branches maîtresses. Vérifier le délai d'attente avant cueillette, en particulier pour ce qui concerne les deuxième et troisième pulvérisations. **Sevin :** Contre le petit perceur du pêcher seulement. **Sevin, Thionex:** Appliquer à intervalles de 5-10 jours. **Rimon :** Appliquer à intervalles de 3 semaines.
	• Sevin XLR (1)	6,25 L/ha	
	• Thionex 50 WSP (2)	1,5 kg/1000 L d'eau	
	• Rimon 10 EC (15)	1,4 L/1000 L d'eau	
Punaise marbrée	• Malathion 85E *(1)*	880 mL/ha	Au moment de l'impression de cette publication, cet ennemi n'avait pas été décelé dans les vergers, mais des populations reproductrices sont présentes en Ontario. Consulter, sur le site du MAAO à *www.ontario.ca/punaise*, les mises à jour sur l'évolution de l'insecte, les produits homologués et les stratégies d'intervention. Traiter avant que les seuils de nuisibilité soient atteints. **Malathion, Clutch :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311.
	• Clutch 50 WDG *(4)*	210-420 g/ha	
Pulvérisations d'automne			
Chancre bactérien	• Fongicide cuivre en vaporisateur *(M)*	6-9 kg /1000 L d'eau	Appliquer quand les feuilles sont aux trois quarts tombées.
	• Guardsman oxychlorure de cuivre 50 (M)	6-9 kg /1000 L d'eau	

Tableau 3–6. Produits utilisés sur les cerisiers à fruits acides

Utiliser le tableau qui suit comme guide. Se reporter à l'étiquette du produit pour plus d'information.

Le **délai d'attente avant cueillette** correspond au nombre de jours entre la dernière pulvérisation et le début de la cueillette.

Le **délai de sécurité après traitement** correspond à l'intervalle minimal à respecter entre un traitement et le moment où l'on peut retourner travailler dans une zone traitée sans équipement de protection. Si aucun délai de sécurité après traitement n'est indiqué sur l'étiquette, présumer que celui-ci est de 12 heures.

Le **nombre maximal d'applications** correspond à celui qui est indiqué sur l'étiquette pour la saison de croissance; il peut être plus élevé que celui qui est recommandé pour prévenir l'apparition d'une résistance ou protéger les insectes utiles.

Nom du produit	N° d'homologation	Nom commun	Groupe	Délai d'attente avant cueillette	Délai de sécurité après traitement	Nombre max. d'applic./sais. de croiss.
Produits destinés à la maîtrise ou à la maîtrise partielle d'insectes et d'acariens						
Admire 240 F	24094	imidaclopride	4A	7 jours	24 heures	5
Alias 240 SC	28475	imidaclopride	4A	10 jours	24 heures	5
Altacor	28981	chlorantraniliprole	28	1 jour	12 heures	3 (max. 645 g/ha)
Assail 70 WP	27128	acétamipride	4A	7 jours	12 heures[1]/6 jours[2]	4
Beleaf 50 SG	29796	flonicamide	9C	14 jours	12 heures[1]/48 heures[2]	3
Bioprotec CAF	26854	*Bacillus thuringiensis*	11	0 jour	12 heures	—
Closer SC	30826	sulfoxaflor	4C	7 jours	12 heures	2
Clutch 50 WDG	29382	clothianidine	4A	7 jours	12 heures	2 (max. 420 g/ha)
Delegate WG	28778	spinétorame	5	7 jours	12 heures	3
Diazinon 50 WSP	29976	diazinon	1B	10 jours	4 jours	—
Dipel 2X DF	26508	*Bacillus thuringiensis*	11	0 jour	12 heures	—
Entrust SC	30382	spinosad	5	7 jours	une fois sec	4
Envidor 240 SC	28051	spirodiclofène	23	7 jours	12 heures	1
Exirel	30895	cyantraniliprole	28	3 jours	12 heures	4
GF-120, Appât pour mouches à fruits	28336	spinosad	5	0 jour	une fois sec	10
Imidan 70-WP Instapak	29064	phosmet	1B	7 jours	3 jours[1*]/30 jours[2]	4
Intrepid 240 F	27786	méthoxyfénozide	18	7 jours	12 heures	2
Malathion 85 E	8372	malathion	1B	3 jours	12 heures	2
Movento 240 SC	28953	spirotétramate	23	7 jours	12 heures	max. 1,12 L/ha
Nexter	25135	pyridabène	21	7 jours	24 heures	1
Purespray Green Huile de pulvérisation 13E	27666	huile minérale	NC	préfloraison	12 heures	—
Rimon 10 EC	28881 28515	novaluron	15	14 jours	12 heures	3
Sevin XLR	27876	carbaryl	1A	2 jours	12 heures	—
Silencer 120 EC	29052	lambda-cyhalothrine	3	7 jours	24 heures	3
Success	26835	spinosad	5	7 jours	une fois sec	3
Huile 70 Supérieure	9542	huile minérale	NC	préfloraison	12 heures	—
Thionex 50 WSP	29990	endosulfan	2A	18 jours	7 jours[1]/20 jours[2]	1/3[4]

M = Fongicides multi-sites. NC = Non classé par le FRAC/IRAC, ou groupe non indiqué sur l'étiquette. U = Mode d'action non déterminé.
--- = Information non fournie sur l'étiquette.

[1] Délai de sécurité après traitement général.
[2] Délai de sécurité à observer avant de procéder à l'éclaircissage manuel.
[3] Délai de sécurité à observer avant l'élagage.
[4] Nombre maximal d'applications/an : 1 pour les traitements avec un pulvérisateur à jet porté ciblant les pucerons; 3 pour les traitements à l'aide d'un pulvérisateur manuel ciblant les perceurs.
[5] Avant la chute des collerettes.
[6] Varie selon la dose; voir l'étiquette.
[7] Ne pas dépasser 2 applications dans les 3 semaines qui précèdent la cueillette.
[8] Délai d'attente avant cueillette : 0 jour pour la récolte mécanisée; 1 jour pour la cueillette manuelle.
[9] Délai de sécurité à observer avant la cueillette manuelle.
* Équipement de protection individuelle requis pour certaines activités; voir l'étiquette.

Tableau 3-6. Produits utilisés sur les cerisiers à fruits acides

Nom du produit	N° d'homologation	Nom commun	Groupe	Délai d'attente avant cueillette	Délai de sécurité après traitement	Nombre max. d'applic./sais. de croiss.
Produits destinés à la maîtrise ou à la maîtrise partielle de maladies						
Bravo 500	15723	chlorothalonil	M	40 jours	48 heures	3[5]
Cabrio EG	27323	pyraclostrobine	11	10 jours	12 heures[1]/9 jours[2,3]	5
Cantus WDG	30141	boscalide	7	0 jour	12 heures	5
Fongicide cuivre en vaporisateur	19146	oxychlorure de cuivre	M	1 jour	48 heures	2
Echo 720	29355	chlorothalonil	M	40 jours	48 heures	3[5]
Elevate 50 WDG	25900	fenhexamide	17	1 jour	4 heures	4
Equal 65 WP	15608	dodine	U12	7 jours	48 heures	2[6]
Ferbam 76 WDG	20136	ferbame	M	4 jours	12 heures	—
Flint	30619	trifloxystrobine	11	1 jour	12 heures[1]/4 jours[2]	5
Fontelis	30331	penthiopyrade	7	0 jour	12 heures	max. 4,5 L/ha
Funginex DC	27686	triforine	3	préfloraison	48 heures	3
Guardsman oxychlorure de cuivre 50	13245	oxychlorure de cuivre	M	1 jour	48 heures	2
Indar	27294	fenbuconazole	3	1 jour	12 heures	7
Jade	24030	propiconazole	3	3 jours	72 heures	5[7]
Kumulus DF	18836	soufre	M	1 jour	24 heures	8
Maestro 80 DF	26408	captane	M	5 jours	48 heures	—
Microthiol Disperss	29487	soufre	M	1 jour	24 heures	8
Mission 418 EC	28016	propiconazole	3	3 jours	72 heures	5[7]
Nova 40 W	22399	myclobutanil	3	1 jour	une fois sec	6
Pristine WG	27985	boscalide + pyraclostrobine	7 + 11	0 jour/1 jour[8]	une fois sec[1]/ 24 heures[9]/10 jours[2]	5
Quintec	29755	quinoxyfène	13	7 jours	12 heures	5
Rovral WDG	24709	iprodione	2	1 jour	12 heures	—
Senator 70 WP	25343	thiophanate-méthyl	1	1 jour	12 heures	—
Supra Captan 80 WDG	24613	captane	M	5 jours	48 heures	—
Topas	30163	propiconazole	3	3 jours	72 heures	5[7]

M = Fongicides multi-sites. NC = Non classé par le FRAC/IRAC, ou groupe non indiqué sur l'étiquette. U = Mode d'action non déterminé.
— = Information non fournie sur l'étiquette.

[1] Délai de sécurité après traitement général.
[2] Délai de sécurité à observer avant de procéder à l'éclaircissage manuel.
[3] Délai de sécurité à observer avant l'élagage.
[4] Nombre maximal d'applications/an : 1 pour les traitements avec un pulvérisateur à jet porté ciblant les pucerons; 3 pour les traitements à l'aide d'un pulvérisateur manuel ciblant les perceurs.
[5] Avant la chute des collerettes.
[6] Varie selon la dose; voir l'étiquette.
[7] Ne pas dépasser 2 applications dans les 3 semaines qui précèdent la cueillette.
[8] Délai d'attente avant cueillette : 0 jour pour la récolte mécanisée; 1 jour pour la cueillette manuelle.
[9] Délai de sécurité à observer avant la cueillette manuelle.
* Équipement de protection individuelle requis pour certaines activités; voir l'étiquette.

Régulateurs de croissance — Cerisiers à fruits acides

Éthéphon (Ethrel)

On peut pulvériser de l'éthéphon (Ethrel) sur les cerisiers à fruits acides pour affaiblir le point d'attache du fruit, favoriser l'uniformité de mûrissement et faciliter la récolte mécanisée.

L'efficacité d'Ethrel dépend de plusieurs facteurs, dont :

- **Température :** La réaction de l'arbre à une application d'Ethrel est plus rapide s'il fait plus chaud. Pour cette raison, on effectue le traitement uniquement lorsque la température se situe dans la fourchette de 18-30 °C.

- **Vigueur de l'arbre :** L'efficacité d'Ethrel est également influencée par la vigueur de l'arbre. S'abstenir de pulvériser Ethrel sur des arbres peu vigoureux ou sur des arbres qui ont souffert de la sécheresse, de la maladie ou du gel, comme l'indique la gommose sur le tronc et les charpentières. Ne traiter que les arbres qui sont vigoureux et sains.

- **Dose :** Pulvériser Ethrel à raison de 2,75 L/ha (employer approximativement 2400 L d'eau/ha). Attendre que les fruits grossissent rapidement et que leur teinte vert gazon commence à passer au jaune ou à être légèrement teintée de rouge, ce qui survient habituellement 7-14 jours avant le jour prévu pour la cueillette. Cette dose accélère le processus d'abscision (elle affaiblit le point d'attache du fruit), ce qui facilite la récolte mécanisée. Consulter le fabricant pour plus d'information.

- **Pulvérisation concentrée :** L'application d'Ethrel au moyen de pulvérisateurs de produits concentrés (c.-à-d., qui pulvérisent 1000 L d'eau/ha ou moins) donne le même résultat en termes d'affaiblissement du point d'attache que les applications diluées. Il est important que le recouvrement soit uniforme.

- **Mélange en cuve :** Les données disponibles sur le mélange en cuve d'Ethrel sont rares, sinon inexistantes. Ne pas mélanger ce produit dans la cuve du pulvérisateur avec des fertilisants foliaires ou des composés tels qu'inhibiteurs de fendillement et autres. Bien qu'aucun rapport de la part de producteurs ne fasse pour le moment état de problèmes découlant du mélange en cuve d'Ethrel avec des fongicides et des insecticides d'emploi courant, il est possible que ces produits agissent comme solution tampon pour Ethrel et en réduisent l'efficacité.

Acide gibbérellique (ProGibb 40 SB et Falgro)

Pour modérer l'abondance de la première fructification, traiter les cerisiers de quatre ans à l'acide gibbérellique (AG). Ce traitement assurera une floraison raisonnable la cinquième année en évitant une floraison et une mise à fruit abondantes qui pourraient avoir pour conséquence de ralentir considérablement la croissance de l'arbre au cours des années suivantes.

Sur des cerisiers à fruits acides Montmorency à maturité qui sont infectés par le virus de la jaunisse du cerisier, des traitements annuels à l'AG peuvent contribuer à maintenir et à prolonger la capacité de l'arbre à fructifier abondamment. Ils réduisent aussi l'incidence des bourgeons stériles, en stimulant la pousse des rameaux et des lambourdes.

Traiter environ 3 semaines après la pleine floraison, à partir de la chute des collerettes jusqu'à 2 semaines après la chute, à la concentration de 10-20 ppm d'AG (la concentration de 15 ppm est la plus employée). Diminuer les doses sur des arbres plus vigoureux. Ne pas appliquer d'acide gibbérellique sur des arbres soumis à un stress. Appliquer sous forme de bruine fine. Maintenir le pH neutre et inférieur à 8. Traiter à un moment où l'assèchement est lent. Les doses varient selon l'âge et la vigueur de l'arbre. Pour des directives précises sur le traitement, notamment sur la dose et l'emploi d'agents d'étalement, voir l'étiquette du produit. Respecter un délai d'attente de 28 jours avant la cueillette.

Prohexadione de calcium (Apogee)

Apogee peut être utilisé pour réduire la croissance des pousses terminales des cerisiers à fruits acides. La réduction de la croissance des pousses terminales devrait contribuer à réduire le temps nécessaire à l'élagage des cerisiers en dormance, en plus d'ouvrir la frondaison pour un meilleur recouvrement lors des pulvérisations et une réduction de la pression exercée par les maladies. Peu de données sont disponibles sur la réaction à Apogee des cerisiers à fruits acides Montmorency.

- **Moment :** En Ontario, la croissance des pousses terminales est habituellement rapide au cours des 6 premières semaines de la saison de croissance. Comme il faut 2 semaines à Apogee pour ralentir vraiment la croissance, il est indispensable de faire la première application au moment où les pousses ne font pas plus de 2,5-5 cm. Ce moment coïncide habituellement avec la fin de la floraison, un moment où les surfaces foliaires ont pris suffisamment d'expansion pour permettre la diffusion d'Apogee dans les feuilles. Ce produit n'aurait pas d'effet préjudiciable

sur les abeilles, de sorte que la première application peut se faire avant que les abeilles soient retirées du verger.

- **Dose** : Appliquer Apogee à la dose de 1350 g/ha lorsque les nouvelles pousses terminales font 5-20 cm. Si nécessaire, faire une deuxième application 14-21 jours plus tard (un maximum de 2 applications/saison de croissance est autorisé).

- **Mélange en cuve** : Ne pas ajouter de calcium aux mélanges en cuve renfermant Apogee.

- **Mises en garde** : Un adjuvant (Agral 90, LI-700) devrait être ajouté à Apogee pour en améliorer l'absorption par les tissus végétaux . De plus, si l'eau qui sert aux pulvérisations affiche une forte teneur en calcium ou en magnésium (eau dure), il est important d'ajouter à Apogee une quantité égale, en poids, de sulfate d'ammonium de qualité agricole. Les effets qu'Apogee peut avoir sur la nouaison, le calibre des fruits et le rendement seraient variables, selon les résultats des études publiées. Plusieurs études signalent, dans certains cas, une reprise de la croissance en fin de saison lorsqu'un ralentissement marqué de la croissance a été obtenu en début de saison. Des études rapportent aussi une certaine reprise de la croissance l'année suivant l'application. Il y a donc probablement lieu de tenir compte du moment du traitement dans le choix des concentrations.

Calendrier — Cerises douces

Lire l'étiquette du produit et prendre toutes les précautions nécessaires.

Voir sur l'étiquette si des volumes d'eau sont suggérés. Sinon, utiliser suffisamment d'eau pour assurer un recouvrement complet. Si la dose est exprimée par 1000 L et que le volume d'eau à employer n'est pas précisé sur l'étiquette, utiliser suffisamment d'eau pour mouiller le feuillage pratiquement jusqu'au point de ruissellement.

Pour connaître le délai d'attente avant cueillette, le délai de sécurité après traitement et le nombre maximal d'applications, voir le tableau 3–7, *Produits utilisés sur les cerisiers à fruits doux*, p. 59.

Gestion des résistances

Pour retarder l'apparition de résistances aux insecticides, aux acaricides et aux fongicides, observer les consignes de gestion des résistances données sous *Stratégies de gestion des résistances*, p. 300. Le groupe chimique est indiqué entre parenthèses après le nom du produit. Ce calendrier présente les produits en les regroupant par groupes chimiques. Les fongicides multi-sites *(M)* n'ont pas tendance à occasionner l'apparition de résistances, de sorte qu'il n'y a pas lieu de les utiliser en alternance avec d'autres produits. Certains produits sont dits non classés *(NC)* quant à leur mode d'action, d'autres ont un mode d'action inconnu *(U* ou *UN* pour *unknown)*.

Gestion des résistances aux fongicides

Voici des mesures à prendre pour éviter l'apparition rapide de résistances aux fongicides :

- Ne pas utiliser moins que la dose indiquée sur l'étiquette.
- Ne pas utiliser de produits ayant des composantes appartenant au même groupe pour effectuer deux applications consécutives.
- Ne pas utiliser Nova, Topas, Indar, Jade, Funginex, Mission, Fontelis, Cantus, Pristine, Rovral ni Elevate en présence de lésions sporulantes de la pourriture brune.

Gestion des résistances aux insecticides

Voici des mesures à prendre pour éviter l'apparition de résistances aux insecticides :

- Contre les ravageurs dont les générations apparaissent à des moments différents (charançon de la prune, tordeuse à bandes obliques), ne pas utiliser d'insecticides d'un même groupe contre plus d'une génération. S'il doit y avoir plus d'un traitement, utiliser des produits du même groupe tant que la lutte est dirigée contre la même génération.
- Contre les ravageurs dont les générations se chevauchent (pucerons, acariens, trypète des cerises), ne pas utiliser de produits ayant des composantes d'un même groupe pour effectuer deux applications consécutives.

Toxicité pour les abeilles

Certains insecticides sont toxiques pour les abeilles et autres insectes pollinisateurs. L'utilisation d'insecticides sur des cultures en fleurs exige une gestion attentive si l'on veut éviter de nuire aux pollinisateurs. L'application de certains insecticides est contre-indiquée avant ou durant la floraison. D'autres produits peuvent être appliqués sur les cerisiers à fruits doux en fleurs, mais sous réserve d'une prudence extrême et en dehors des heures où des abeilles sont actives dans le verger. Avant et après la floraison, comme des abeilles peuvent butiner des mauvaises herbes et cultures de couverture en fleurs, ne jamais laisser les brouillards d'insecticides atteindre des végétaux en fleurs. Toujours respecter les mises en garde figurant sur l'étiquette des produits afin d'éviter de nuire aux abeilles. Pour plus d'information, voir *Empoisonnement des abeilles*, p. 313.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Dormance (avant le débourrement)			
Chancre bactérien	• Fongicide cuivre en vaporisateur *(M)*	6-9 kg /1000 L d'eau	Appliquer au début du printemps avant le débourrement. Des applications tardives au printemps risqueraient d'endommager la culture. Utiliser la dose inférieure sur les petits arbres et la dose supérieure sur les arbres de grande taille.
	• Guardsman oxychlorure de cuivre 50 (M)	6-9 kg /1000 L d'eau	

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Bouton blanc			
Pourriture brune (sur inflorescences)	• Rovral WDG *(2)*	1,75 kg/ha	Ces produits sont localement systémiques; ils pénètrent dans les pétales et protègent ainsi les fruits des infections au début de la floraison. Consulter l'étiquette pour des données sur le temps de séchage avant une pluie.
	• Topas *(3)*	500 mL/ha	
	ou Jade *(3)*	500 mL/ha	
	ou Mission 418 EC *(3)*	300 mL/ha	
	• Nova 40 W *(3)*	340 g/ha	
	• Indar *(3)*	140 g/ha	
	• Funginex DC *(3)*	2,5 L/ha	
	• Cantus WDG *(7)*	370 g/ha	
	• Fontelis *(7)*	1,0-1,75 L/ha	
	• Pristine WG *(7 + 11)*	750 g/ha	
	• Elevate 50 WDG *(17)*	1,7 kg/ha	
Floraison			
NE PAS PULVÉRISER D'INSECTICIDES PENDANT LA FLORAISON DES CERISIERS. VOIR *EMPOISONNEMENT DES ABEILLES*, P. 313.			
Pourriture brune (sur inflorescences)	• Bravo 500 *(M)*	7 L/ha	Les fleurs risquent davantage d'être infectées par la pourriture brune si le temps est pluvieux et doux (plus de 16 °C), particulièrement quand les arbres comptent un grand nombre de fruits momifiés. Faire des pulvérisations durant la floraison si le temps continue d'être propice à la pourriture ou si la floraison se prolonge. **Bravo :** Ne pas appliquer après le stade de l'éclatement des collerettes, sous peine de nuire aux fruits. **Captan, Maestro, Bravo :** Ne pas utiliser dans les 14 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement à l'huile. **Rovral, Topas, Jade, Mission, Nova, Indar, Funginex, Cantus, Fontelis, Pristine, Elevate :** Ces produits sont localement systémiques; ils pénètrent dans les pétales et protègent ainsi les fruits des infections au début de la floraison. Consulter l'étiquette pour des données sur le temps de séchage avant une pluie.
	• Supra Captan 80 WDG *(M)*	4,5 kg/ha	
	ou Maestro 80 DF *(M)*	4,5 kg/ha	
	• Senator 70 WP *(1)*	1,75 kg/ha	
	• Rovral WDG *(2)*	1,75 kg/ha	
	• Topas *(3)*	500 mL/ha	
	ou Jade *(3)*	500 mL/ha	
	ou Mission 418 EC *(3)*	300 mL/ha	
	• Nova 40 W *(3)*	340 g/ha	
	• Indar *(3)*	140 g/ha	
	• Funginex DC *(3)*	2,5 L/ha	
	• Cantus WDG *(7)*	370 g/ha	
	• Fontelis *(7)*	1,0-1,75 L/ha	
	• Pristine WG *(7 + 11)*	750 g/ha	
	• Elevate 50 WDG *(17)*	1,7 kg/ha	
Chute des pétales			
Puceron noir du cerisier	• Diazinon 50 WSP *(1)*	1 kg/1000 L d'eau	**Diazinon, Thionex :** Pour une lutte efficace contre le puceron, il faut une température d'au moins 21 °C, un jour calme et un recouvrement complet. Habituellement, 1-2 pulvérisations sont nécessaires. **Clutch :** Traiter avant que les seuils de nuisibilité soient atteints. **Movento :** Surtout efficace contre les premiers stades des pucerons. Il faut parfois attendre 2-3 semaines avant de voir des résultats. Si la pression exercée par les pucerons est forte, il peut être nécessaire de faire un second traitement 2 semaines plus tard. Doit être mélangé en cuve avec un adjuvant/additif ayant des propriétés d'étalement et de pénétration à une dose suggérée de 0,2 % v/v. Voir l'étiquette pour plus de détails. Ne pas mélanger en cuve avec du soufre.
	• Thionex 50 WSP *(2)*	4,5 kg/ha	
	• Clutch 50 WDG *(4)*	210 g/ha	
	• Actara 25 WG *(4)*	160 g/ha	
	• Movento 240 SC *(23)*	365 mL/ha	
Chute des collerettes			
Charançon de la prune	• Silencer 120 EC *(3)*	104 mL/ha	Traiter lorsque la plupart des collerettes sont tombées et que l'activité du charançon est manifeste, soit habituellement lorsque la température est supérieure à 16 °C. **Silencer :** Appliquer quand les fruits sont de la taille d'un pois, puis 10-12 jours plus tard si l'on décèle des cicatrices laissées par la ponte. Efficace uniquement si la pression exercée par les charançons est faible. **Exirel :** Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et des fongicides à base de strobilurines, de cuivre ou de captane.
	• Assail 70 WP *(4)*	240 g/ha	
	• Clutch 50 WDG *(4)*	210 g/ha	
	• Exirel *(28)*	1,0-1,5 L/ha	

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Pourriture brune	• Supra Captan 80 WDG *(M)* ou Maestro 80 DF *(M)*	4,5 kg/ha 4,5 kg/ha	**Captan, Maestro :** Peuvent endommager le feuillage des cultivars Schmidt et Emperor Francis si la pulvérisation se fait après la floraison. **Rovral, Topas, Jade, Mission, Indar, Cantus, Fontelis, Pristine, Elevate :** Ces produits sont localement systémiques. Consulter l'étiquette pour des données sur le temps de séchage avant une pluie.
	• Rovral WDG *(2)*	1,75 kg/ha	
	• Topas *(3)* ou Jade *(3)* ou Mission 418 EC *(3)*	500 mL/ha 500 mL/ha 300 mL/ha	
	• Indar *(3)*	140 g/ha	
	• Cantus WDG *(7)*	370 g/ha	
	• Fontelis *(7)*	1,0-1,75 L/ha	
	• Pristine WG *(7 + 11)*	750 g/ha	
	• Elevate 50 WDG *(17)*	1,7 kg/ha	
Première pulvérisation en couverture (12 jours après la chute des collerettes)			
Charançon de la prune	Utiliser un des insecticides indiqués sous **Chute des collerettes.** Sept jours après la pulvérisation faite au moment de la chute des collerettes, vérifier si le charançon de la prune a causé de nouveaux dégâts. Faire un traitement s'il y a de nouvelles coupures en forme de croissant sur les fruits.		
Pourriture brune	Utiliser un des fongicides indiqués contre la pourriture brune sous **Chute des collerettes.**		
Deuxième pulvérisation en couverture (12 jours après la première pulvérisation en couverture)			
Trypète des cerises	• Sevin XLR *(1)*	6,25 L/ha	**Sevin :** Rémanence de 5-7 jours. **Diazinon :** Sur les cultivars hâtifs, vérifier le délai d'attente avant cueillette. Traiter les cultivars hâtifs lorsqu'ils commencent à se colorer. Rémanence de 10 jours. **Admire :** Appliquer en pulvérisation foliaire dans les 6 jours qui suivent les premiers vols observés. Respecter un intervalle d'au moins 10 jours entre les traitements. **GF-120 :** Faire la pulvérisation dès que les pièges révèlent la présence de trypètes adultes ou 2-3 semaines avant le mûrissement. Perd de son efficacité s'il est exposé à la pluie ou à l'eau d'un système d'irrigation par aspersion sur frondaison. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281. **Altacor :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. **Exirel :** Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et des fongicides à base de strobilurines, de cuivre ou de captane.
	• Diazinon 50 WSP *(1)*	1 kg/1000 L d'eau	
	• Silencer 120 EC *(3)*	104 mL/ha	
	• Admire 240 F *(4)* ou Alias 240 SC *(4)*	230 mL/ha 233 mL/ha	
	• GF-120, Appât pour mouches à fruits *(5)*	1,5 L/ha	
	• Entrust SC *(5)*	364 mL/ha	
	• Altacor *(28)*	285 g/ha	
	• Exirel *(28)*	0,75-1,5 L/ha	
Charançon de la prune	• Assail 70 WP *(4)*	240 g/ha	Sept jours après le traitement insecticide précédent, vérifier si le charançon de la prune a causé de nouveaux dégâts. Faire un traitement s'il y a de nouvelles coupures en forme de croissant sur les fruits.
	• Clutch 50 WDG *(4)*	210 g/ha	
	• Exirel *(28)*	1,0-1,5 L/ha	
Pourriture brune	Utiliser un des fongicides indiqués contre la pourriture brune sous **Chute des collerettes.**		
Troisième pulvérisation en couverture Vérifier le délai d'attente avant cueillette avant de traiter les cerisiers à maturité précoce. Voir le tableau 3–7, *Produits utilisés sur les cerisiers à fruits doux*, p. 59.			
Trypète des cerises	Utiliser un des insecticides indiqués contre la trypète des cerises sous **Deuxième pulvérisation en couverture**.		
Pourriture brune	Utiliser un des fongicides indiqués contre la pourriture brune sous **Chute des collerettes.**		
Précueillette Avant toute pulvérisation, vérifier le délai d'attente avant cueillette. Voir le tableau 3–7, *Produits utilisés sur les cerisiers à fruits doux*, p. 59.			
Pourriture brune	Utiliser un des fongicides indiqués contre la pourriture brune sous **Chute des collerettes.** **Topas, Jade, Mission :** Max. de 2 applications dans les 3 semaines qui précèdent la cueillette.		
Postcueillette et traitement du verger			
Taches foliaires	• Supra Captan 80 WDG *(M)* ou Maestro 80 DF *(M)*	4,5 kg/ha 4,5 kg/ha	Nécessaire seulement là où les taches foliaires sévissent ou lorsque les cerisiers à fruits doux sont cultivés à proximité de cerisiers à fruits acides. **Captan, Maestro :** Peuvent endommager le feuillage des cultivars Schmidt et Emperor Francis si la pulvérisation se fait après la floraison. **Flint :** Ne pas traiter les zones où le brouillard de pulvérisation risquerait de dériver vers du raisin Concord.
	• Flint *(11)*	210 g/ha	
	• Pristine WG *(7 + 11)*	750 g/ha	
	• Equal 65 WP *(U12)*	2,25 kg/ha	

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Pulvérisations spéciales (quand le dépistage en indique le besoin)			
Scarabée japonais	• Altacor *(28)* • Exirel *(28)*	285 g/ha 1,0-1,5 L/ha	**Altacor :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. Appliquer dès les premiers signes de l'alimentation des scarabées et répéter le traitement 10-14 jours plus tard, si nécessaire.
Tordeuse à bandes obliques	• Success *(5)* ou Entrust SC *(5)* • Delegate WG *(5)* • Dipel 2X DF *(11)* ou Bioprotec CAF *(11)* • Rimon 10 EC *(15)* • Altacor *(28)*	182 mL/ha 364 mL/ha 420 g/ha 1,125 kg/ha 4 L/ha 1,35-3,35 L/ha 285 g/ha	Un dépistage systématique est nécessaire pour déterminer si les tordeuses à bandes obliques causent des dommages dans les vergers de cerisiers à fruits doux. **Dipel, Bioprotec :** Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281. **Delegate, Rimon, Altacor :** Contre la génération estivale de cette tordeuse, traiter à 240-280 DJC (temp. de base de 6,1 °C) après le repère biologique (premières captures soutenues d'adultes). **Altacor :** Procure une maîtrise partielle de la trypète des cerises.
Perceur du pêcher Petit perceur du pêcher	• Isomate-PTB Dual • Sevin XLR *(1)* • Thionex 50 WSP *(2)* • Rimon 10 EC *(15)*	350 diffuseurs/ha 6,25 L/ha 1,5 kg/1000 L d'eau 1,4 L/1000 L d'eau	**Isomate-PTB Dual :** Réduit l'accouplement du perceur du pêcher et du petit perceur du pêcher. Installer les diffuseurs avant que les adultes commencent à apparaître (généralement au plus tard à l'éclatement des collerettes). Des insecticides peuvent être nécessaires, mais il ne faut pas dépasser la dose maximale indiquée sur l'étiquette. Voir *Technique de la confusion des mâles dans les cultures fruitières*, p. 290. Faire le premier traitement 7 jours après la capture du premier adulte dans les pièges à phéromones. Diriger le jet avec une lance à main de manière à mouiller complètement le tronc et les branches maîtresses. Vérifier le délai d'attente avant cueillette, en particulier pour ce qui concerne les deuxième et troisième pulvérisations. **Sevin :** Contre le petit perceur du pêcher seulement. **Sevin, Thionex:** Appliquer à intervalles de 5-10 jours. **Rimon :** Appliquer à intervalles de 3 semaines.
Punaise marbrée	• Malathion 85 E *(1)* • Clutch 50 WDG *(4)*	880 mL/ha 210-420 g/ha	Au moment de l'impression de cette publication, cet ennemi n'avait pas été décelé dans les vergers, mais des populations reproductrices sont présentes en Ontario. Consulter, sur le site du MAAO à www.ontario.ca/punaise, les mises à jour sur l'évolution de l'insecte, les produits homologués et les stratégies d'intervention. Traiter avant que les seuils de nuisibilité soient atteints. **Malathion, Clutch :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311.
Traitement des fruits après la cueillette			
Moisissure bleue Pourriture grise Pourriture brune Moisissure chevelue	• Scholar 230 SC *(12)* • Bio-Save 10 LP *(NC)*	496 mL/378 L d'eau 50 g/100 L d'eau	Ce traitement peut être nécessaire quand le temps est pluvieux pendant la saison de la cueillette. Il prolongera la durée d'entreposage tout en maîtrisant les maladies qui se manifestent après la cueillette. Voir sur l'étiquette, les directives de trempage ou d'arrosage abondant des fruits. **Bio-Save :** Procure une maîtrise partielle de la moisissure bleue et de la pourriture grise. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311, et la rubrique *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281.
Pulvérisations d'automne			
Chancre bactérien	• Fongicide cuivre en vaporisateur *(M)* • Guardsman oxychlorure de cuivre 50 (M)	6-9 kg /1000 L d'eau 6-9 kg /1000 L d'eau	Appliquer quand les feuilles sont aux trois quarts tombées.

Tableau 3–7. Produits utilisés sur les cerisiers à fruits doux

Utiliser le tableau qui suit comme guide. Se reporter à l'étiquette du produit pour plus d'information.

Le **délai d'attente avant cueillette** correspond au nombre de jours entre la dernière pulvérisation et le début de la cueillette.

Le **délai de sécurité après traitement** correspond à l'intervalle minimal à respecter entre un traitement et le moment où l'on peut retourner travailler dans une zone traitée sans équipement de protection. Si aucun délai de sécurité après traitement n'est indiqué sur l'étiquette, présumer que celui-ci est de 12 heures.

Le **nombre maximal d'applications** correspond à celui qui est indiqué sur l'étiquette pour la saison de croissance; il peut être plus élevé que celui qui est recommandé pour prévenir l'apparition d'une résistance ou protéger les insectes utiles.

Nom du produit	N° d'homologation	Nom commun	Groupe	Délai d'attente avant cueillette	Délai de sécurité après traitement	Nombre max. d'applic./sais. de croiss.
Produits destinés à la maîtrise ou à la maîtrise partielle d'insectes et d'acariens						
Actara 25 WG	28408	thiaméthoxame	4A	14 jours	12 heures	2
Admire 240 F	24094	imidaclopride	4A	7 jours	24 heures	5
Alias 240 SC	28475	imidaclopride	4A	10 jours	24 heures	5
Altacor	28981	chlorantraniliprole	28	1 jour	12 heures	3 (max. 645 g/ha)
Assail 70 WP	27128	acétamipride	4A	7 jours	12 heures[1]/6 jours[2]	4
Bioprotec CAF	26854	*Bacillus thuringiensis*	11	0 jour	12 heures	—
Closer SC	30826	sulfoxaflor	4C	7 jours	12 heures	2
Clutch 50 WDG	29382	clothianidine	4A	7 jours	12 heures	2 (max. 420 g/ha)
Delegate WG	28778	spinétorame	5	7 jours	12 heures	3
Diazinon 50 WSP	29976	diazinon	1B	10 jours	4 jours	—
Dipel 2X DF	26508	*Bacillus thuringiensis*	11	0 jour	12 heures	—
Entrust SC	30382	spinosad	5	7 jours	une fois sec	3
Exirel	30895	cyantraniliprole	28	3 jours	12 heures	4
GF-120, Appât pour mouches à fruits	28336	spinosad	5	0 jour	une fois sec	10
Malathion 85 E	8372	malathion	1B	3 jours	12 heures	2
Movento 240 SC	28953	spirotétramate	23	7 jours	12 heures	max. 1,12 L/ha
Rimon 10 EC	28881 28515	novaluron	15	14 jours	12 heures	3
Sevin XLR	27876	carbaryl	1A	2 jours	12 heures	—
Silencer 120 EC	29052	lambda-cyhalothrine	3	7 jours	24 heures	3
Success	26835	spinosad	5	7 jours	une fois sec	3
Thionex 50 WSP	29990	endosulfan	2A	18 jours	7 jours[1]/20 jours[2]	1/3[3]
Produits destinés à la maîtrise ou à la maîtrise partielle de maladies						
Bio-Save 10 LP	29673	*Pseudomonas syringae*	NC	postcueillette	—	—
Bravo 500	15723	chlorothalonil	M	40 jours	48 heures	3[4]
Cantus WDG	30141	boscalide	7	0 jour	12 heures	5
Fongicide cuivre en vaporisateur	19146	oxychlorure de cuivre	M	1 jour	48 heures	2
Elevate 50 WDG	25900	fenhexamide	17	1 jour	4 heures	4
Equal 65 WP	15608	dodine	U12	7 jours	48 heures	2[5]
Flint	30619	trifloxystrobine	11	1 jour	12 heures[1]/7 jours[2]	5
Fontelis	30331	penthiopyrade	7	0 jour	12 heures	max. 4,5 L/ha

M = Fongicides multi-sites. NC = Non classé par le FRAC/IRAC, ou groupe non indiqué sur l'étiquette. U = Mode d'action non déterminé.
— = Information non fournie sur l'étiquette.

[1] Délai de sécurité après traitement général.
[2] Délai de sécurité à observer avant de procéder à l'éclaircissage manuel.
[3] Nombre maximal d'applications/an : 1 pour les traitements avec un pulvérisateur à jet porté ciblant les pucerons; 3 pour les traitements à l'aide d'un pulvérisateur manuel ciblant les perceurs.
[4] Avant la chute des collerettes.
[5] Varie selon la dose; voir l'étiquette.
[6] Ne pas dépasser 2 applications dans les 3 semaines qui précèdent la cueillette.
[7] Délai de sécurité à observer avant la cueillette manuelle.

Nom du produit	N° d'homologation	Nom commun	Groupe	Délai d'attente avant cueillette	Délai de sécurité après traitement	Nombre max. d'applic./sais. de croiss.
Funginex DC	27686	triforine	3	préfloraison	48 heures	3
Guardsman oxychlorure de cuivre 50	13245	ocychlorure de cuivre	M	1 jour	48 heures	2
Indar	27294	fenbuconazole	3	1 jour	12 heures	7
Jade	24030	propiconazole	3	3 jours	72 heures	5[6]
Maestro 80 DF	26408	captane	M	2 jours	48 heures	—
Mission 418 EC	28016	propiconazole	3	3 jours	72 heures	5[6]
Nova 40 W	22399	myclobutanil	3	1 jour	une fois sec	6
Pristine WG	27985	boscalide + pyraclostrobine	7 + 11	1 jour	une fois sec[1]/ 24 heures[7]/ 10 jours[2]	5
Rovral WDG	24709	iprodione	2	1 jour	12 heures	—
Scholar 230 SC	29528	fludioxonil	12	postcueillette	—	1
Senator 70 WP	25343	thiophanate-méthyl	1	1 jour	12 heures	—
Supra Captan 80 WDG	24613	captane	M	2 jours	48 heures	—
Topas	30163	propiconazole	3	3 jours	72 heures	5[6]

M = Fongicides multi-sites. NC = Non classé par le FRAC/IRAC, ou groupe non indiqué sur l'étiquette. U = Mode d'action non déterminé.
— = Information non fournie sur l'étiquette.

[1] Délai de sécurité après traitement général.
[2] Délai de sécurité à observer avant de procéder à l'éclaircissage manuel.
[3] Nombre maximal d'applications/an : 1 pour les traitements avec un pulvérisateur à jet porté ciblant les pucerons; 3 pour les traitements à l'aide d'un pulvérisateur manuel ciblant les perceurs.
[4] Avant la chute des collerettes.
[5] Varie selon la dose; voir l'étiquette.
[6] Ne pas dépasser 2 applications dans les 3 semaines qui précèdent la cueillette.
[7] Délai de sécurité à observer avant la cueillette manuelle.

Régulateurs de croissance — Cerisiers à fruits doux

Acide gibbérellique (ProGibb 40 SB et Falgro)

L'acide gibbérellique (AG) retarde de 4-5 jours le mûrissement des fruits, ce qui prolonge la période de cueillette et peut retarder la vulnérabilité au fissurage causé par la pluie. Le traitement augmente aussi le calibre des fruits, leur fermeté et leur résistance aux désordres postcueillette.

- Dissoudre 20 comprimés de Falgro® dans 1000 L d'eau (20 ppm) et faire une pulvérisation foliaire jusqu'au point de ruissellement.
- Appliquer 21 jours avant la date normale de cueillette, lorsque les fruits sont au stade de la couleur de la paille.
- Cueillir les fruits une fois qu'ils ont la teinte de rouge souhaitée, mais pas dans les 21 jours qui suivent la pulvérisation.

Prohexadione de calcium (Apogee)

Apogee peut être utilisé pour réduire la croissance des pousses terminales des cerisiers à fruits doux. La réduction de la croissance des pousses terminales devrait contribuer à réduire le temps nécessaire à l'élagage des cerisiers en dormance, en plus d'ouvrir la frondaison pour un meilleur recouvrement lors des pulvérisations et une réduction de la pression exercée par les maladies. Dans le cas des cerisiers à fruits doux, les producteurs peuvent s'attendre à une réduction importante de la croissance des pousses terminales, de l'ordre de 20 à 50 % au cours d'une saison de croissance s'ils utilisent Apogee au bon moment et à la bonne concentration.

- **Moment** : En Ontario, la croissance des pousses terminales est habituellement rapide au cours des 6 premières semaines de la saison de croissance. Comme il faut 2 semaines à Apogee pour ralentir vraiment la croissance, il est indispensable de faire la première application au moment où les pousses ne font pas plus de 2,5-5 cm. Ce moment coïncide habituellement avec la fin de la floraison, un moment où les surfaces foliaires ont pris suffisamment d'expansion pour permettre la diffusion d'Apogee dans

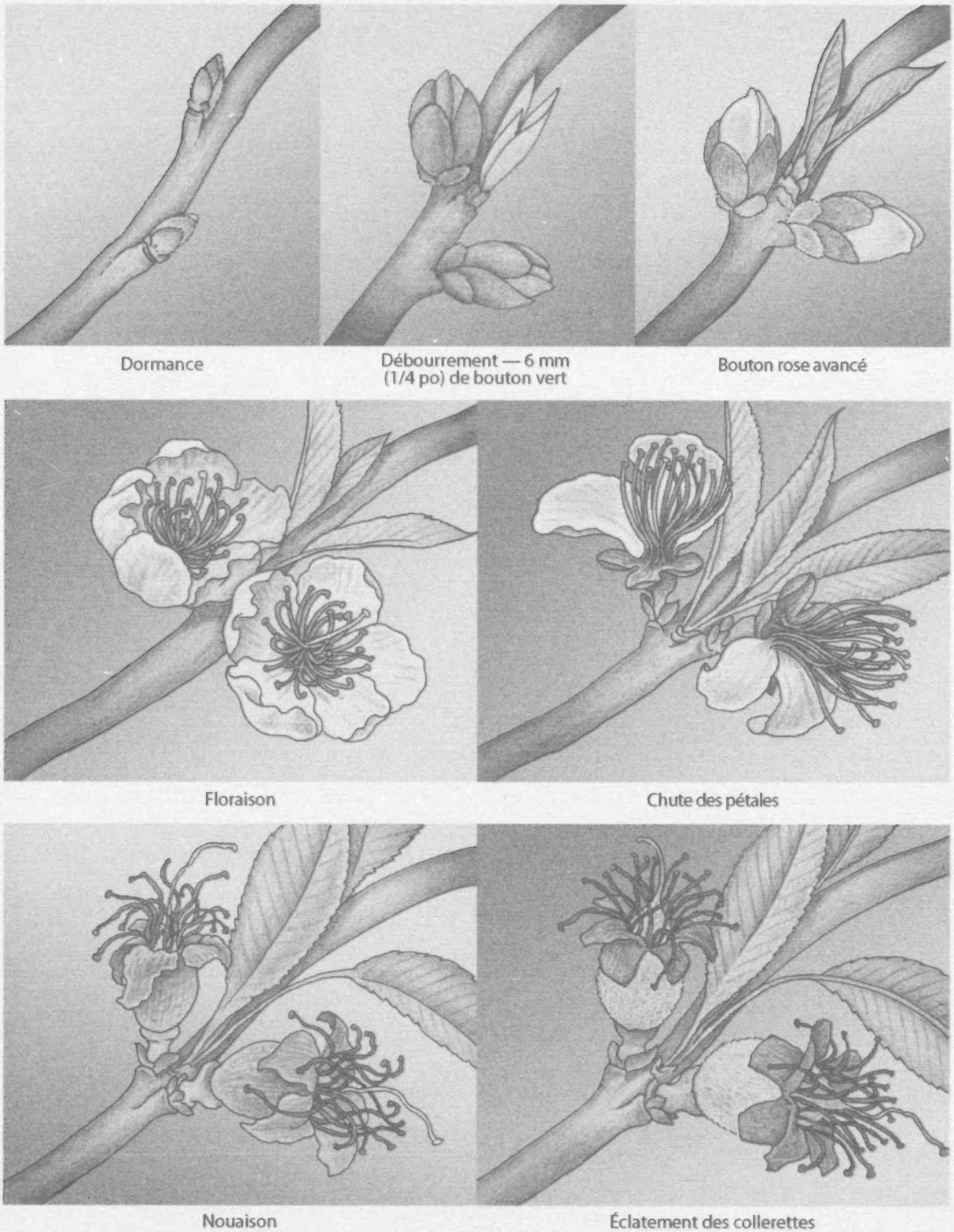
les feuilles. Apogee n'aurait pas d'effet préjudiciable sur les abeilles, de sorte que la première application peut se faire avant que les abeilles soient retirées du verger.

- **Doses** : Employer 45 g/100 L de bouillie diulée (ce qui équivaut à 125 ppm ou 125 mg de matière active/L) et pulvériser en dilué (jusqu'à 3000 L de solution diluée/ha). Il est important de répéter le traitement 14-21 jours plus tard. Ne pas dépasser 2 applications/saison de croissance et ne pas pulvériser au total plus de 2,7 kg de produit formulé/ha/saison de croissance. En fonction d'une concentration de 125 ppm et d'un taux de dilution de 2000 L/ha pour le volume de frondaison par rang, il faudra 1,8 kg de produit/ha (728 g/acre).

- **Mélange en cuve** : Ne pas ajouter de calcium aux mélanges en cuve renfermant Apogee.

- **Mises en garde** : Un adjuvant (Agral 90, LI-700) devrait être ajouté à Apogee pour en améliorer l'absorption par les tissus végétaux. De plus, si l'eau qui sert aux pulvérisations affiche une forte teneur en calcium ou en magnésium (eau dure), il est important d'ajouter à Apogee, en poids, une quantité égale de sulfate d'ammonium de qualité agricole. Les effets qu'Apogee peut avoir sur la nouaison, le calibre des fruits et le rendement seraient variables, selon les résultats des études publiées. Plusieurs études signalent, dans certains cas, une reprise de la croissance en fin de saison lorsqu'un ralentissement marqué de la croissance a été obtenu en début de saison. Des études rapportent aussi une certaine reprise de la croissance l'année suivant l'application. Il y a donc probablement lieu de tenir compte du moment du traitement dans le choix des concentrations.

Figure 3–3. Stades repères du pêcher



Calendrier — Pêches

Lire l'étiquette du produit et respecter toutes les mises en garde de sécurité. Quand une étiquette indique que le produit peut être utilisé sur les pêchers, il peut aussi l'être sur les nectariniers.

Voir sur l'étiquette si des volumes d'eau sont suggérés. Sinon, utiliser suffisamment d'eau pour assurer un recouvrement complet. Si la dose est exprimée par 1000 L et que le volume d'eau à employer n'est pas précisé sur l'étiquette, utiliser suffisamment d'eau pour mouiller le feuillage presque jusqu'au point où la solution dégoutte.

Pour connaître le délai d'attente avant cueillette, le délai de sécurité après traitement, le nombre maximal d'applications et le groupe chimique du produit, voir le tableau 3-8, *Produits utilisés sur les pêchers*, p. 70.

Gestion des résistances

Pour retarder l'apparition de résistances aux insecticides, aux acaricides et aux fongicides, observer les consignes de gestion des résistances données sous *Stratégies de gestion des résistances*, p. 300. Le groupe chimique est indiqué entre parenthèses après le nom du produit. Ce calendrier présente les produits en les regroupant par groupes chimiques. Les fongicides multi-sites *(M)* n'ont pas tendance à occasionner l'apparition de résistances, de sorte qu'il n'y a pas lieu de les utiliser en alternance avec d'autres produits. Certains produits sont dits non classés *(NC)* quant à leur mode d'action, d'autres ont un mode d'action inconnu *(U* ou *UN* pour *unknown*).

Gestion des résistances aux fongicides

Voici des mesures à prendre pour éviter l'apparition rapide de résistances aux fongicides :

- Ne pas utiliser moins que la dose indiquée sur l'étiquette.
- Ne pas utiliser de produits ayant des composantes appartenant au même groupe pour effectuer deux applications consécutives.
- Ne pas utiliser Nova, Topas, Indar, Jade, Funginex, Mission, Fontelis, Cantus, Vangard, Elevate, Flint ni Pristine en présence de lésions sporulantes de la maladie combattue.

Gestion des résistances aux insecticides

Voici des mesures à prendre pour éviter l'apparition de résistances aux insecticides :

- Contre les ravageurs dont les générations apparaissent à des moments différents (tordeuse orientale du pêcher, charançon de la prune), ne pas utiliser d'insecticides d'un même groupe contre plus d'une génération. S'il doit y avoir plus d'un traitement, utiliser des produits du même groupe tant que la lutte est dirigée contre la même génération.
- Contre les ravageurs dont les générations se chevauchent (pucerons, acariens), ne pas utiliser de produits ayant des composantes d'un même groupe pour effectuer deux applications consécutives.

Toxicité pour les abeilles

Certains insecticides sont toxiques pour les abeilles et autres insectes pollinisateurs. L'utilisation d'insecticides sur des cultures en fleurs exige une gestion attentive si l'on veut éviter de nuire aux pollinisateurs. L'application de certains insecticides est contre-indiquée avant ou durant la floraison. D'autres produits peuvent être appliqués sur des pêchers en fleurs, mais sous réserve d'une prudence extrême et en dehors des heures où des abeilles sont actives dans le verger. Avant et après la floraison, comme des abeilles peuvent butiner des mauvaises herbes et cultures de couverture en fleurs, ne jamais laisser les brouillards d'insecticides atteindre des végétaux en fleurs. Toujours respecter les mises en garde figurant sur l'étiquette des produits afin d'éviter de nuire aux abeilles. Pour plus d'information, voir *Empoisonnement des abeilles*, p. 313.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Dormance (en mars ou au début avril avant le gonflement des bourgeons)			
Cloque des feuilles	• Ferbam 76 WDG *(M)*	3,5 kg/1000 L d'eau	Le traitement risque d'être peu efficace s'il est fait en retard. **Ferbam :** S'il est mélangé à l'huile, observer scrupuleusement les directives indiquées sur l'étiquette de l'huile, sous peine de ne pas combattre efficacement la cloque des feuilles. **Bravo, Echo :** Ne pas appliquer dans les 10 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement à l'huile, sous peine de causer des brûlures aux tissus floraux et foliaires.
	• Bravo 500 *(M)*	7 L/ha	
	ou Echo 720 *(M)*	3,5-4,9 L/ha	
	• Fongicide cuivre en vaporisateur *(M)*	2 kg/1000 L d'eau	
	• Guardsman oxychlorure de cuivre 50 (M)	2 kg/1000 L d'eau	
	• Cuivre 53W *(M)*	1,9 kg/1000 L	

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Cochenille de San José	• Huile 70 Supérieure *(NC)* • Purespray Green Huile de pulvérisation 13E *(NC)*	20 L/1000 L d'eau 20 L/1000 L d'eau	Utiliser systématiquement tous les 3 ans. Si la cochenille pose un problème sérieux ou constant, traiter pendant au moins 2 années consécutives. Ne pas appliquer dans les 10 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement avec les fongicides Bravo ou Echo.
Préfloraison (débourrement avancé à prébouton rose)			
Tétranyque rouge du pommier	• Huile 70 Supérieure *(NC)* • Purespray Green Huile de pulvérisation 13E *(NC)*	20 L/1000 L d'eau 20 L/1000 L d'eau	Cette période est la plus propice à la lutte contre le tétranyque rouge du pommier si les populations hivernantes sont considérables. Une telle situation se produit habituellement après qu'on a pulvérisé des pyréthrinoïdes pour combattre la tordeuse orientale du pêcher et les punaises ternes l'année précédente.
Tordeuse orientale du pêcher (TOP)	• Isomate-M Rosso • Isomate-M 100	500 diffuseurs/ha 250 diffuseurs/ha	Réduit l'accouplement de la TOP. Installer les diffuseurs avant les premiers vols des TOP. Voir *Technique de la confusion des mâles dans les cultures fruitières*, p. 290. **Isomate-M 100 :** Son activité perturbatrice dure jusqu'à 90 jours. Répéter le traitement 75-80 jours plus tard, au besoin. **Isomate-M Rosso :** Son activité perturbatrice dure jusqu'à 120 jours. Il est possible de recourir à la fois à un insecticide et à la technique de la confusion des mâles pour combattre la 1re génération de TOP (voir sous **Éclatement des collerettes**).
Bouton rose avancé			
Pourriture brune (sur inflorescences)	• Granuflo T *(M)* ou Thiram 75 WP *(M)*	1,5-2,25 kg /1000 L d'eau 1,5-2,25 kg /1000 L d'eau	**Granuflo T :** Contre la pourriture brune sur inflorescences, appliquer à intervalles de 3-4 jours pendant la floraison. **Senator, Rovral, Topas, Jade, Mission, Nova, Indar, Funginex, Cantus, Fontelis, Pristine, Vangard, Elevate :** Ces produits sont localement systémiques; ils pénètrent dans les pétales et protègent ainsi les fruits des infections quand les fleurs commencent à ouvrir. Consulter l'étiquette pour des données sur le temps de séchage avant une pluie.
	• Senator 70 WP *(1)*	1,75 kg/ha	
	• Rovral WDG *(2)*	1,5 kg/ha	
	• Topas *(3)* ou Jade *(3)* ou Mission 418 EC *(3)*	500 mL/ha 500 mL/ha 300 mL/ha	
	• Nova 40 W *(3)*	340 g/ha	
	• Indar *(3)*	140 g/ha	
	• Funginex DC *(3)*	2,5 L/ha	
	• Cantus WDG *(7)*	370 g/ha	
	• Fontelis *(7)*	1,0-1,75 L/ha	
	• Pristine WG *(7 + 11)*	750 g/ha	
	• Vangard 75 WG *(9)*	370 g/ha	
	• Elevate 50 WDG *(17)*	1,7 kg/ha	
Floraison			
NE PAS PULVÉRISER D'INSECTICIDES PENDANT LA FLORAISON DES PÊCHERS. VOIR *EMPOISONNEMENT DES ABEILLES*, P. 313.			
Pourriture brune (sur inflorescences)	Utiliser un des fongicides indiqués contre la pourriture brune sous **Bouton rose avancé.** Traiter à l'ouverture des premières fleurs. Répéter aux 4-5 jours si le temps est pluvieux.		
De la chute des pétales à la nouaison			
Pourriture brune	Utiliser un des fongicides indiqués contre la pourriture brune sous **Bouton rose avancé.** Répéter aux 4-5 jours si le temps est pluvieux.		

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Pucerons	• Clutch 50 WDG *(4)* • Alias 240 SC *(4)* • Beleaf 50 SG *(9)* • Movento 240 SC *(23)* • Purespray Green Huile de pulvérisation 13E *(NC)*	140-210 g/ha 233 mL/ha 120-160 g/ha 365 mL/ha 10 L/1000 L d'eau	**Clutch :** Utiliser la dose supérieure et observer l'intervalle le plus court si la pression exercée par les pucerons est forte. Répéter le traitement 10-14 jours plus tard, au besoin. **Beleaf :** Utiliser la dose supérieure lorsque le feuillage est dense et/ou que la pression est forte. **Movento :** Surtout efficace contre les premiers stades des pucerons. Il faut parfois attendre 2-3 semaines avant de voir des résultats. Si la pression exercée par les pucerons est forte, il peut être nécessaire de faire un second traitement 2 semaines plus tard. Doit être mélangé en cuve avec un adjuvant/additif ayant des propriétés d'étalement et de pénétration à une dose suggérée de 0,2 % v/v. Voir l'étiquette pour plus de détails. Ne pas mélanger en cuve avec du soufre. **Purespray Green Huile de pulvérisation 13E :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. Ne pas appliquer dans moins de 1000 L d'eau/ha (solution titrant 1 %). Comme tous les cultivars n'ont pas été testés quant à leur tolérance, faire l'essai du produit sur une petite superficie de chaque cultivar avant de traiter tout un bloc de verger. Ne pas traiter dans les 14 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement avec Supra Captan, Maestro, Bravo, Echo, Pounce, Perm-Up ni des produits renfermant du soufre. Ne pas appliquer : dans les 48 heures qui précèdent ou qui suivent une gelée; quand les températures sont très chaudes (plus de 25 °C); si les cultures sont soumises à un stress hydrique; ni juste avant une pluie. Bien lire les mises en garde sur l'étiquette. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281.
Puceron vert du pêcher	• Admire 240 F *(4)* ou Alias 240 SC *(4)* • Clutch 50 WDG *(4)* • Closer SC *(4)* • Exirel *(28)* • Purespray Green Huile de pulvérisation 13E *(NC)*	230 mL/ha 233 mL/ha 140-210 g/ha 100-200 mL/ha 0,75-1,5 L/ha 10 L/1000 L d'eau	Les seuils d'intervention correspondent à 30 % des pousses terminales infestées ou à 20 colonies/arbre dans le cas des pêchers, et à 10 % des pousses terminales infestées ou à 5-10 colonies/arbre dans le cas des nectariniers. **Clutch :** Utiliser la dose supérieure et observer l'intervalle le plus court si la pression exercée par les pucerons est forte. Répéter le traitement 10-14 jours plus tard, au besoin. **Exirel :** Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et des fongicides à base de strobilurines, de cuivre ou de captane. **Purespray Green Huile de pulvérisation 13E :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. Ne pas appliquer dans moins de 1000 L d'eau/ha (solution titrant 1 %). Comme tous les cultivars n'ont pas été testés quant à leur tolérance, faire l'essai du produit sur une petite superficie de chaque cultivar avant de traiter tout un bloc de verger. Ne pas appliquer : dans les 14 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement avec Supra Captan, Maestro, Bravo, Echo, Pounce, Perm-Up ou des produits renfermant du soufre; dans les 48 heures qui précèdent ou qui suivent une gelée; quand les températures sont très chaudes (plus de 25 °C); si les cultures sont soumises à un stress hydrique; ni immédiatement avant une pluie. Bien lire les mises en garde sur l'étiquette. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281.
Thrips des petits fruits (maîtrise partielle)	• Success *(5)* ou Entrust SC *(5)*	182 mL/ha 364 mL/ha	Le thrips des petits fruits est surtout préoccupant pour les nectarines. Utiliser un volume d'eau suffisant pour que la bouillie pénètre dans la collerette, là où les thrips se cachent.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
De l'éclatement des collerettes à la chute des collerettes			
Tordeuse orientale du pêcher (TOP) (1re génération)	• Lorsban 50 W *(1)* • Assail 70 WP *(4)* • Rimon 10 EC *(15)* • Intrepid 240 F *(18)* • Exirel *(28)*	3,5 kg/ha 120-240 g/ha 1,35-3,35 L/ha 1,5 L/ha 500-750 mL/ha	Aucun pesticide n'est généralement nécessaire à ce stade dans les vergers où l'on pratique la technique de la confusion des mâles de la TOP. Appliquer quand les degrés-jours (DJC) accumulés (temp. de base de 7,2 °C) après des captures soutenues d'adultes dans les pièges à phéromones se situent à l'intérieur de la fourchette prévue. Répéter le traitement 10-14 jours plus tard si les captures se poursuivent. **Lorsban :** Appliquer à 200 DJC. **Assail, Intrepid :** Appliquer à 100-140 DJC. **Rimon :** Appliquer à 111-139 DJC **Exirel :** Appliquer à 194-208 DJC. Voir l'annexe B, *Modèles de degrés-jours*, p. 336. **Assail :** Pour une efficacité optimale, utiliser 240 g/ha dans au moins 1000 L d'eau/ha. Ne pas traiter plus d'une fois tous les 12 jours. **Lorsban, Intrepid :** Utiliser uniquement pour lutter contre les individus de la 1re génération. **Exirel :** Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et des fongicides à base de strobilurines, de cuivre ou de captane. Ne pas utiliser de pyréthrinoïdes contre la 1re génération de la TOP.
Oïdium (blanc)	• Fontelis *(7)* • Flint *(11)*	1,0-1,75 L/ha 140-280 g/ha	**Altacor :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311.
Charançon de la prune	• Pounce 384 EC *(3)* ou Perm-Up *(3)* • Assail 70 WP *(4)* • Clutch 50 WDG *(4)* • Exirel *(28)*	520 mL/ha 520 mL/ha 240 g/ha 210 g/ha 1,0-1,5 L/ha	Le charançon de la prune est un ravageur sporadique des pêchers et des nectariniers. Au printemps, inspecter le pourtour du verger près des boisés et des hôtes sauvages. Voir si les petits fruits présentent de fines cicatrices en forme de croissant laissées par l'activité de ponte. Une pulvérisation périmétrique sur 4-6 rangs peut suffire à maîtriser l'infestation. Vérifier les fruits en croissance 7-10 jours plus tard pour voir si de nouveaux dommages sont apparus. **Pounce, Perm-Up, Assail :** La maîtrise peut n'être que partielle si l'infestation est forte. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. **Exirel :** Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et des fongicides à base de strobilurines, de cuivre ou de captane.
Perceur du pêcher Petit perceur du pêcher	• Isomate-PTB Dual	375-675 diffuseurs/ha	Réduit l'accouplement du perceur du pêcher et du petit perceur du pêcher. Installer les diffuseurs avant les premiers vols des perceurs au printemps, c.-à-d., normalement, au plus tard à l'éclatement des collerettes. Les diffuseurs sont conçus pour durer toute une saison de croissance. Répartir au moins 375 diffuseurs/ha si l'infestation est légère, et jusqu'à 675 si l'infestation est forte. Un traitement insecticide dirigé contre le perceur du pêcher peut également être nécessaire. On fait en général une seule application par saison de croissance, mais il est possible d'en faire plus, pourvu que, sur l'ensemble de la saison de croissance, la dose maximale indiquée sur l'étiquette ne soit pas dépassée. Le recours à la technique de la confusion des mâles pendant plusieurs saisons de croissance a généralement pour effet de faire baisser les populations. Pour plus d'information, voir *Technique de la confusion des mâles dans les cultures fruitières*, p. 290.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Pourriture brune	• Supra Captan 80 WDG *(M)* ou Maestro 80 DF *(M)* • Microscopic Sulphur *(M)* • Granuflo T *(M)* ou Thiram 75 WP *(M)* • Rovral WDG *(2)* • Topas *(3)* ou Jade *(3)* ou Mission 418 EC *(3)* • Indar *(3)* • Cantus WDG *(7)* • Fontelis *(7)* • Pristine WG *(7 + 11)* • Vangard 75 WG *(9)* • Elevate 50 WDG *(17)*	4,5 kg/ha 4,5 kg/ha 6,5 kg/1000 L d'eau 1,5-2,25 kg /1000 L d'eau 1,5-2,25 kg /1000 L d'eau 1,5 kg/ha 500 mL/ha 500 mL/ha 300 mL/ha 140 g/ha 370 g/ha 1,0-1,75 L/ha 750 g/ha 740 g/ha 1,7 kg/ha	Cette période est critique pour les infections, car le champignon peut se propager des collerettes sénescentes jusqu'aux fruits sensibles. Il en résulte des infections latentes qui ne se manifestent qu'une fois que le fruit entame sa maturation. Faire une autre pulvérisation 7 jours plus tard si le temps pluvieux persiste. **Soufre :** Risque de faire gonfler les populations d'acariens. **Granuflo :** Contre la pourriture des fruits, appliquer à la chute des pétales et 2 semaines plus tard. **Rovral, Topas, Jade, Mission, Indar, Cantus, Fontelis, Pristine, Vangard, Elevate :** Ces produits sont localement systémiques. Consulter l'étiquette pour des données sur le temps de séchage avant une pluie. **Pristine :** Ne pas traiter les zones où le brouillard de pulvérisation risquerait de dériver vers du raisin Concord, car celui-ci pourrait en souffrir.
Tavelure	• Kumulus DF *(M)* ou Microthiol Disperss *(M)* ou Microscopic Sulphur *(M)* • Supra Captan 80 WDG *(M)* ou Maestro 80 DF *(M)* • Granuflo T *(M)* ou Thiram 75 WP *(M)* • Fontelis *(7)*	22,5 kg/ha 22,5 kg/ha 6,5 kg/1000 L d'eau 3,75-4,5 kg/ha 3,75-4,5 kg/ha 1,5-2,25 kg /1000 L d'eau 1,5-2,25 kg /1000 L d'eau 1,5 L/ha	Les pêches sont sensibles à la tavelure à partir de la chute des collerettes jusqu'à environ 4-6 semaines avant la cueillette. Dans le cas des nectarines, la période de sensibilité des fruits commence plus tôt (à l'éclatement des collerettes), du fait de l'absence chez les nectarines de la peau duveteuse qui protège les pêches. La présence d'un grand nombre de spores et la sensibilité accrue des fruits font de cette période celle où les risques d'infection par la tavelure sont les plus grands. Des traitements rapprochés avec des fongicides efficaces sont recommandés, surtout au moment de la chute des collerettes et pendant les périodes de pluie. Voir le tableau 3–11, *Efficacité des fongicides contre les maladies des arbres à fruits tendres*, p. 96, pour une liste de produits utilisés contre la tavelure.
Tétranyque rouge du pommier	• Apollo SC *(10)*	300 mL/ha	Si de l'huile a été appliquée au printemps, un acaricide n'est probablement pas nécessaire à ce stade. **Apollo :** Surtout efficace contre les œufs et les nymphes de tétranyques fraîchement écloses. Faire le traitement lorsque les feuilles sont apparues et avant qu'il y ait 3 tétranyques actifs par feuille. Utiliser un volume d'eau suffisant pour obtenir un bon recouvrement et jamais moins de 475 L/ha. Faire le traitement au plus tard 14 jours après la chute des pétales.
Petit perceur du pêcher Perceur du pêcher	• Sevin XLR *(1)* • Thionex 50 WSP *(2)* • Rimon 10 EC *(15)*	6,25 L/ha 1,5 kg/1000 L d'eau 1,4 L/1000 L d'eau	Ces perceurs sont des ennemis sporadiques. Pulvériser les zones fortement infestées. Utiliser des pièges à phéromones pour surveiller l'activité des adultes et commencer les pulvérisations 1 semaine après les premiers vols. Faire 3 traitements à intervalles de 5-10 jours. Diriger le jet avec une lance à main de manière à mouiller complètement le tronc et les branches maîtresses. **Sevin, Thionex :** Max. de 3 applications/saison de croissance à intervalles de 5-10 jours. **Sevin SLR :** Contre le petit perceur du pêcher seulement. **Thionex :** Ne pas faire un second traitement avec Thionex sur les cultivars qui viennent à maturité en même temps que les Harrow Diamond et Garnet Beauty; sur ces cultivars, utiliser Sevin XLR. Ne pas faire un troisième traitement avec Thionex sur les cultivars qui viennent à maturité en même temps que les Sunhaven, Redhaven, Veecling et Vivid. **Rimon :** Appliquer à intervalles de 3 semaines.
Thrips des petits fruits (maîtrise partielle)	Utiliser un des insecticides indiqués contre le thrips des petits fruits sous **Chute des pétales**.		

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Pulvérisations spéciales (du début du stade du jeune fruit à durcissement du noyau, quand le dépistage en indique le besoin)			
Punaise terne	• Ripcord *(3)* ou Up-Cyde 2.5 EC *(3)* • Matador 120 EC *(3)* ou Silencer 120 EC *(3)* • Ambush 500 EC *(3)* ou Pounce 384 EC *(3)*	175 mL/ha 280 mL/ha 104 mL/ha 104 mL/ha 400 mL/ha 520 mL/ha	En général, le moment propice se situe à la mi-juin si des dommages sont observés sur 2 % des fruits ou plus. Si les populations de punaises sont considérables, les pulvérisations devront être répétées 5-7 jours plus tard. La pression exercée par les punaises ternes est plus faible dans les vergers engazonnés entretenus. D'autres techniques culturales peuvent réduire les dommages causés par cet ennemi. **Ripcord :** Maîtrise également la punaise du chêne. **Up-Cyde :** Utiliser dans 550 L d'eau/ha.
Pulvérisation dirigée contre la deuxième génération de la tordeuse orientale du pêcher			
Tordeuse orientale du pêcher (TOP) (2e génération)	• Ripcord *(3)* ou Up-Cyde 2.5 EC *(3)* • Matador 120 EC *(3)* ou Silencer 120 EC *(3)* • Ambush 500 EC *(3)* ou Pounce 384 EC *(3)* ou Perm-Up *(3)* • Decis 5 EC *(3)* • Assail 70 WP *(4)* • Delegate WG *(5)* • Rimon 10 EC *(15)* • Altacor *(28)* • Exirel *(28)*	175 mL/ha 280 mL/ha 104 mL/ha 104 mL/ha 200-400 mL/ha 275 mL/ha 275 mL/ha 200 mL/ha 120-240 g/ha 420 g/ha 1,35-3,35 L/ha 285 g/ha 500-750 mL/ha	Aucun pesticide n'est généralement nécessaire contre la 2e génération de TOP dans les vergers où l'on pratique la technique de la confusion des mâles de la TOP. Pulvériser l'insecticide sur tous les cultivars. Cette génération peut nécessiter 2 pulvérisations d'insecticide. Appliquer quand les degrés-jours (DJC) accumulés (temp. de base de 7,2 °C) après des captures soutenues d'individus de la 1re génération se situent à l'intérieur de la fourchette prévue. Vérifier les dates de cueillette des cultivars hâtifs et ne faire aucune pulvérisation à l'intérieur du délai d'attente avant cueillette. **Ripcord, Up-Cyde, Matador, Silencer, Ambush, Pounce, Perm-Up, Decis, Delegate, Altacor, Exirel :** Appliquer à 639-667 DJC, puis à 805-833 DJC. **Assail :** Appliquer à 583–611 DJC, puis à 750–778 DJC. **Rimon :** Appliquer à 555-583 DJC, puis à 722-750 DJC. Voir l'annexe B, *Modèles de degrés-jours*, p. 336. **Up-Cyde :** Utiliser dans 550 L d'eau/ha. **Assail :** Pour une efficacité optimale, utiliser 240 g/ha dans au moins 1000 L d'eau/ha. Ne pas traiter plus d'une fois tous les 12 jours. **Exirel :** Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et des fongicides à base de strobilurines, de cuivre ou de captane.
Pourriture brune (cultivars hâtifs seulement; du Harrow Diamond au Sunhaven)	• Supra Captan 80 WDG *(M)* ou Maestro 80 DF *(M)* • Microscopic Sulphur *(M)* • Granuflo T *(M)* ou Thiram 75 WP *(M)* • Rovral WDG *(2)* • Topas *(3)* ou Jade *(3)* ou Mission 418 EC *(3)* • Indar *(3)* • Cantus WDG *(7)* • Fontelis *(7)* • Pristine WG *(7 + 11)* • Vangard 75 WG *(9)* • Elevate 50 WDG *(17)*	4,5 kg/ha 4,5 kg/ha 6,5 kg/1000 L d'eau 1,5-2,25 kg /1000 L d'eau 1,5-2,25 kg /1000 L d'eau 1,5 kg/ha 500 mL/ha 500 mL/ha 300 mL/ha 140 g/ha 370 g/ha 1,0-1,75 L/ha 750 g/ha 740 g/ha 1,7 kg/ha	**Soufre :** Risque de faire gonfler les populations d'acariens. **Rovral, Topas, Jade, Mission, Indar, Cantus, Fontelis, Pristine, Vangard, Elevate :** Ces produits sont localement systémiques. Consulter l'étiquette pour des données sur le temps de séchage avant une pluie. **Topas, Jade, Mission :** Max. de 2 applications de l'un ou l'autre produit dans les 3 semaines qui précèdent la cueillette.
Oïdium (blanc)	Utiliser un des fongicides indiqués contre le blanc sous **De l'éclatement à la chute des collerettes**.		
Tavelure	Utiliser un des fongicides indiqués contre la tavelure sous **De l'éclatement à la chute des collerettes**.		

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Pulvérisations spéciales (quand le dépistage en indique le besoin)			
Tétranyque rouge du pommier Tétranyque à deux points	• Nexter *(21)* • Envidor 240 SC *(23)*	300 g/ha 750 mL/ha	Vérifier les délais d'attente avant cueillette sur l'étiquette des produits et dans le tableau 3–8, *Produits utilisés sur les pêchers*, p. 70. Faire cette pulvérisation à peu près au même moment que la 2e pulvérisation contre la TOP (début juillet), si nécessaire. Sur les cultivars qui viennent à maturité en même temps que le Harbrite ou plus tard, faire à nouveau le dépistage des tétranyques 3 semaines avant la cueillette. Intervenir si le seuil de 5-10 tétranyques actifs/feuille est atteint en juillet et que les populations d'acariens utiles sont faibles. Faire preuve de vigilance, car les populations peuvent gonfler rapidement. Les acaricides donnent de meilleurs résultats lorsqu'ils sont employés seuls. Utiliser un volume d'eau minimal de 1000 L/ha pour un traitement efficace. **Nexter :** Donne un maximum de résultats lorsqu'il est appliqué sur les nymphes des tétranyques. Utiliser 600 g/ha contre les tétranyques à deux points. **Envidor :** Il faut parfois attendre 2-3 semaines avant de voir des résultats. Appliquer avant que les tétranyques pullulent.
Scarabée japonais	• Imidan 70-WP Instapak *(1)* • Altacor *(28)* • Exirel *(28)*	2,68 kg/ha 285 g/ha 1,0-1,5 L/ha	**Altacor :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. **Exirel :** Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et des fongicides à base de strobilurines, de cuivre ou de captane.
Punaise marbrée	• Malathion 85 E *(1)* • Clutch 50 WDG *(4)*	855 mL/ha 210-420 g/ha	Au moment de l'impression de cette publication, cet ennemi n'avait pas été décelé dans les vergers, mais des populations reproductrices sont présentes en Ontario. Consulter, sur le site du MAAO à www.ontario.ca/punaise, les mises à jour sur l'évolution de l'insecte, les produits homologués et les stratégies d'intervention. Traiter avant que les seuils de nuisibilité soient atteints. **Malathion, Clutch :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311.
Pulvérisation dirigée contre la troisième génération de la tordeuse orientale du pêcher (TOP) (cultivars tardifs) Vérifier le délai d'attente avant de traiter les pêchers à maturité précoce. Voir le tableau 3–8, *Produits utilisés sur les pêchers*, p. 70.			
Tordeuse orientale du pêcher (TOP)	• Ripcord *(3)* ou Up-Cyde 2.5 EC *(3)* • Pounce 384 EC *(3)* ou Perm-Up *(3)* ou Ambush 500 EC *(3)* • Decis 5 EC *(3)* • Silencer 120 EC *(3)* • Assail 70 WP *(4)* • Delegate WG *(5)* • Rimon 10 EC *(15)* • Altacor *(28)* • Exirel *(28)*	175 mL/ha 280 mL/ha 275 mL/ha 275 mL/ha 200-400 mL/ha 200 mL/ha 104 mL/ha 120-240 g/ha 420 g/ha 1,35-3,35 L/ha 285 g/ha 500-750 mL/ha	Aucun pesticide n'est généralement nécessaire contre la 3e génération dans les vergers où l'on pratique la technique de la confusion des mâles de la TOP. Traitement habituellement nécessaire pour tous les cultivars venant à maturité en même temps que le Vivid et plus tard. Appliquer quand les degrés-jours (DJC) accumulés (temp. de base de 7,2 °C) après des captures soutenues d'adultes dans les pièges à phéromones se situent à l'intérieur de la fourchette prévue. Vérifier les délais d'attente avant cueillette. **Ripcord, Up-Cyde, Pounce, Perm-Up, Ambush, Decis, Silencer, Delegate, Altacor, Exirel :** Appliquer à 1167-1222 DJC, puis à 1361-1389 DJC. **Assail :** Appliquer à 1111-1167 DJC, puis à 1305-1389 DJC. **Rimon :** Appliquer à 1083-1139 DJC, puis à 1277-1305 DJC. Voir l'annexe B, *Modèles de degrés-jours*, p. 336. **Up-Cyde :** Utiliser dans 550 L d'eau/ha. **Assail :** Pour une efficacité optimale, utiliser 240 g/ha dans au moins 1000 L d'eau/ha. Ne pas traiter plus d'une fois tous les 12 jours. **Exirel :** Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et des fongicides à base de strobilurines, de cuivre ou de captane.
Pourriture brune	Utiliser un des fongicides indiqués contre la pourriture brune sous **Pulvérisation dirigée contre la deuxième génération de la tordeuse orientale du pêcher.** **Topas, Jade, Mission :** Max. de 2 applications dans les 3 semaines qui précèdent la cueillette.		

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Pulvérisation précueillette Vérifier le délai d'attente avant cueillette avant de traiter les pêchers à maturité précoce. Voir le tableau 3–8, *Produits utilisés sur les pêchers*, ci-dessous.			
Tordeuse orientale du pêcher (TOP)	• Decis 5 EC *(3)* • Ripcord *(3)* ou Up-Cyde 2.5 EC *(3)* • Pounce 384 EC *(3)* ou Perm-Up *(3)* ou Ambush 500 EC *(3)* • Silencer 120 EC *(3)* • Assail 70 WP *(4)* • Delegate WG *(5)* • Rimon 10 EC *(15)* • Altacor *(28)* • Exirel *(28)*	200 mL/ha 175 mL/ha 280 mL/ha 275 mL/ha 275 mL/ha 200-400 mL/ha 104 mL/ha 120-240 g/ha 420 g/ha 1,35-3,35 L/ha 285 g/ha 500-750 mL/ha	Pulvériser sur chaque cultivar 7-14 jours avant la première cueillette, dès le début de la coloration du fruit. Aucune pulvérisation précueillette n'est nécessaire dans les vergers où l'on pratique la technique de la confusion des mâles de la TOP, à moins que cet insecte ne pullule bon an mal an ou qu'il ne reste plus que les pêches tardives dans les vergers de la région. **Up-Cyde :** Utiliser dans 550 L d'eau/ha. **Assail :** Pour une efficacité optimale, utiliser la dose de 240 g/ha. Appliquer dans au moins 1000 L d'eau/ha. Ne pas traiter plus d'une fois tous les 12 jours. **Exirel :** Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et des fongicides à base de strobilurines, de cuivre ou de captane.
Pourriture brune	Utiliser un des fongicides indiqués contre la pourriture brune sous **Pulvérisation dirigée contre la deuxième génération de la tordeuse orientale du pêcher**. Traiter avec les pulvérisations contre la TOP 7-10 jours avant la cueillette. **Topas, Jade, Mission :** Max. de 2 applications dans les 3 semaines qui précèdent la cueillette.		
Traitement des fruits après la cueillette			
Moisissure bleue Pourriture grise Pourriture brune Moisissure chevelue	• Scholar 230 SC *(12)*	496 mL/378 L d'eau	Ce traitement peut être nécessaire quand le temps est pluvieux pendant la saison de la cueillette. Il prolongera la durée d'entreposage tout en maîtrisant les maladies qui se manifestent après la cueillette. Voir sur l'étiquette, les directives de trempage ou d'arrosage abondant des fruits.
Pulvérisations d'automne			
Cloque des feuilles	• Bravo 500 *(M)* ou Echo 720 *(M)* • Fongicide cuivre en vaporisateur *(M)* • Guardsman oxychlorure de cuivre 50 (M)	7 L/ha 3,5-4,9 L/ha 2 kg/1000 L d'eau 2 kg/1000 L d'eau	Appliquer à n'importe quel moment après la chute des feuilles à l'automne ou en hiver quand la température à l'ombre est au-dessus du point de congélation et que les conditions atmosphériques se prêtent à un assèchement rapide.

Tableau 3–8. Produits utilisés sur les pêchers

Utiliser le tableau qui suit comme guide. Se reporter à l'étiquette du produit pour plus d'information.

Le **délai d'attente avant cueillette** correspond au nombre de jours entre la dernière pulvérisation et le début de la cueillette.

Le **délai de sécurité après traitement** correspond à l'intervalle minimal à respecter entre un traitement et le moment où l'on peut retourner travailler dans une zone traitée sans équipement de protection. Si aucun délai de sécurité après traitement n'est indiqué sur l'étiquette, présumer que celui-ci est de 12 heures.

Le **nombre maximal d'applications** correspond à celui qui est indiqué sur l'étiquette pour la saison de croissance; il peut être plus élevé que celui qui est recommandé pour prévenir l'apparition d'une résistance ou protéger les insectes utiles.

Nom du produit	N° d'homologation	Nom commun	Groupe	Délai d'attente avant cueillette	Délai de sécurité après traitement	Nombre max. d'applic./sais. de croiss.
Produits destinés à la maîtrise ou à la maîtrise partielle d'insectes et d'acariens						
Admire 240 F	24094	imidaclopride	4A	7 jours	24 heures	2
Alias 240 SC	28475	imidaclopride	4A	7 jours	24 heures	2
Altacor	28981	chlorantraniliprole	28	1 jour	12 heures	3 (max. 645 g/ha)
Ambush 500 EC	14882	perméthrine	3	7 jours	12 heures	—
Apollo SC	21035	clofentézine	10	21 jours	12 heures	1
Assail 70 WP	27128	acétamipride	4A	7 jours	12 heures[1]/6 jours[2]	4

M = Fongicides multi-sites. NC = Non classé par le FRAC/IRAC, ou groupe non indiqué sur l'étiquette. UN = Mode d'action non déterminé.
— = Information non fournie sur l'étiquette.

[1] Délai de sécurité après traitement général.
[2] Délai de sécurité à observer avant de procéder à l'éclaircissage manuel.
[3] Délai de sécurité à observer avant d'autoriser l'autocueillette.
[4] Ne pas dépasser 2 applications dans les 3 semaines qui précèdent la cueillette.
[5] Délai de sécurité à observer avant la cueillette manuelle.
* Équipement de protection individuelle requis pour certaines activités; voir l'étiquette.

Tableau 3-8. Produits utilisés sur les pêchers (suite)

Nom du produit	N° d'homologation	Nom commun	Groupe	Délai d'attente avant cueillette	Délai de sécurité après traitement	Nombre max. d'applic./sais. de croiss.
Beleaf 50 SG	29796	flonicamide	9C	14 jours	12 heures[1]/48 heures[2]	3
Closer SC	30826	sulfoxaflor	4C	7 jours	12 heures	2
Clutch 50 WDG	29382	clothianidine	4A	7 jours	12 heures	2 (max. 420 g/ha)
Decis 5 EC	22478	deltaméthrine	3	1 jour	12 heures	1
Delegate WG	28778	spinétorame	5	14 jours	12 heures	3
Entrust SC	30382	spinosad	5	14 jours	une fois sec	3
Envidor 240 SC	28051	spirodiclofène	23	7 jours	12 heures	1
Exirel	30895	cyantraniliprole	28	3 jours	12 heures	4
Imidan 70-WP Instapak	29064	phosmet	1B	14 jours	7 jours[1a]/14 jours[3]/ 30 jours[2]	4
Intrepid 240 F	27786	méthoxyfénozide	18	14 jours	12 heures	1
Lorsban 50 W	20944	chlorpyrifos	1B	21 jours	4 jours	2
Malathion 85 E	8372	malathion	1B	7 jours	12 heures	2
Matador 120 EC	24984	lambda-cyhalothrine	3	7 jours	24 heures	3
Movento 240 SC	28953	spirotétramate	23	7 jours	12 heures	max. 1,12 L/ha
Nexter	25135	pyridabène	21	14 jours	24 heures	1
Perm-Up	28877	perméthrine	3	7 jours	12 heures	—
Pounce 384 EC	16688	perméthrine	3	7 jours	une fois sec	—
Purespray Green Huile de pulvérisation 13E	27666	huile minérale	NC	—	12 heures	—
Ripcord	30316	cyperméthrine	3	7 jours	12 heures	2
Rimon 10 EC	28881 28515	novaluron	15	14 jours	12 heures	3
Sevin XLR	27876	carbaryl	1A	1 jour	12 heures	—
Silencer 120 EC	29052	lambda-cyhalothrine	3	7 jours	24 heures	3
Success	26835	spinosad	5	14 jours	une fois sec	3
Huile 70 Supérieure	9542 14981	huile minérale	NC	préfloraison	12 heures	
Thionex 50 WSP	29990	endosulfan	2A	18 jours	7 jours[1]/20 jours[2]	3
Up-Cyde 2.5 EC	28795	cyperméthrine	3	7 jours	12 heures	2
Produits destinés à la maîtrise ou à la maîtrise partielle de maladies						
Bravo 500	15723	chlorothalonil	M	60 jours	48 heures	3
Cantus WDG	30141	boscalide	7	0 jour	12 heures	5
Cuivre 53 W	9934	sulfate de cuivre basique	M	avant gonflement des bourgeons ou après chute des feuilles	48 heures	2
Fongicide cuivre en vaporisateur	19146	oxychlorure de cuivre	M	avant gonflement des bourgeons ou après chute des feuilles	48 heures	2

M = Fongicides multi-sites. NC = Non classé par le FRAC/IRAC, ou groupe non indiqué sur l'étiquette. UN = Mode d'action non déterminé.
— = Information non fournie sur l'étiquette.

[1] Délai de sécurité après traitement général.
[2] Délai de sécurité à observer avant de procéder à l'éclaircissage manuel.
[3] Délai de sécurité à observer avant d'autoriser l'autocueillette.
[4] Ne pas dépasser 2 applications dans les 3 semaines qui précèdent la cueillette.
[5] Délai de sécurité à observer avant la cueillette manuelle.
* Équipement de protection individuelle requis pour certaines activités; voir l'étiquette.

Tableau 3–8. Produits utilisés sur les pêchers (suite)

Nom du produit	N° d'homologation	Nom commun	Groupe	Délai d'attente avant cueillette	Délai de sécurité après traitement	Nombre max. d'applic./sais. de croiss.
Echo 720	29355	chlorothalonil	M	40 jours	48 heures	—
Elevate 50 WDG	25900	fenhexamide	17	1 jour	4 heures	4
Ferbam 76 WDG	20136	ferbame	M	21 jours	12 heures	—
Flint	30619	trifloxystrobine	11	1 jour	12 heures[1]/7 jours[2]	4
Fontelis	30331	penthiopyrade	7	0 jour	12 heures	max. 4,5 L/ha
Funginex DC	27686	triforine	3	préfloraison	48 heures	3
Granuflo T	30548	thirame	M	7 jours	24 heures	7
Guardsman oxychlorure de cuivre 50	13245	oxychlorure de cuivre	M	avant gonflement des bourgeons ou après chute des feuilles	48 heures	2
Indar	27294	fenbuconazole	3	1 jour	12 heures	7
Jade	24030	propiconazole	3	3 jours	72 heures	5[4]
Kumulus DF	18836	soufre	M	1 jour	24 heures	8
Maestro 80 DF	26408	captane	M	2 jours	48 heures	—
Microscopic Sulphur	14653	soufre	M	1 jour	24 heures	8
Microthiol Disperss	29487	soufre	M	1 jour	24 heures	8
Mission 418 EC	28016	propiconazole	3	3 jours	72 heures	5[4]
Nova 40 W	22399	myclobutanil	3	1 jour	une fois sec	6
Pristine WG	27985	boscalide + pyraclostrobine	7 + 11	1 jour	une fois sec[1]/ 24 heures[5]/10 jours[2]	5
Rovral WDG	24709	iprodione	2	1 jour	12 heures	—
Scholar 230 SC	29528	fludioxonil	12	postcueillette	—	1
Senator 70 WP	25343	thiophanate-méthyl	1	1 jour	12 heures	—
Supra Captan 80 WDG	24613	captane	M	2 jours	48 heures	—
Thiram 75 WP	27556	thirame	M	7 jours	12 heures	7
Topas	30163	propiconazole	3	3 jours	72 heures	5[4]
Vangard 75 WG	25509	cyprodinile	9	2 jours	72 heures	4

M = Fongicides multi-sites. NC = Non classé par le FRAC/IRAC, ou groupe non indiqué sur l'étiquette. UN = Mode d'action non déterminé.
— = Information non fournie sur l'étiquette.

[1] Délai de sécurité après traitement général.
[2] Délai de sécurité à observer avant de procéder à l'éclaircissage manuel.
[3] Délai de sécurité à observer avant d'autoriser l'autocueillette.
[4] Ne pas dépasser 2 applications dans les 3 semaines qui précèdent la cueillette.
[5] Délai de sécurité à observer avant la cueillette manuelle.
* Équipement de protection individuelle requis pour certaines activités; voir l'étiquette.

Éclaircissage des pêches

L'éclaircissage des pêches est indispensable à la conduite du verger si l'on veut :

- obtenir des fruits de bon calibre;
- améliorer la qualité et la coloration des fruits;
- réduire les bris de branches;
- gérer la vigueur des arbres;
- éviter un raccourcissement de la durée de vie utile du verger.

Lors de l'éclaircissage, tenir compte de la charge fruitière autant que de l'espacement des fruits. La charge fruitière optimale dépend du cultivar, de la vigueur de l'arbre, de l'âge et de la santé de l'arbre, de la conduite du verger (espacement des arbres, irrigation, taille). Les producteurs de pêches ont tendance à espacer les fruits de 15-20 cm les uns des autres. Toutefois, la distance entre les fruits importe moins, pour peu que les bouquets soient éclaircis et que les fruits ne se touchent pas. Par contre, la charge fruitière (kg/arbre ou nombre de fruits/arbre) revêt davantage d'importance. Par exemple, une récolte de 18-27 tonnes/ha (8-12 tonnes imp./acre) dans un verger d'une densité de 490 arbres/ha (200 arbres/acre) équivaut à environ 200-300 fruits par arbre, ce qui, pour des fruits de calibre moyen, représente 4-7 fruits/kg (2-3 fruits/lb). Avec l'importance actuelle accordée à l'augmentation du calibre du fruit pour une meilleure mise en marché et les tendances vers une plus grande densité de peuplement, une charge fruitière de 175-200 pêches par arbre semble idéale, au moins pour les cultivars à gros fruits.

Facteurs à prendre en considération lors de l'éclaircissage des pêches

Choix du moment

Commencer l'éclaircissage manuel vers la fin de la chute de juin (vers la mi-juin) lorsqu'il est possible de dire quels fruits avorteront naturellement. Un éclaircissage au début de la nouaison ou même à la floraison est plus avantageux qu'un éclaircissage tardif. Cependant, il comporte davantage de risques, car il est difficile de faire une évaluation exacte de la charge fruitière avant que la chute de juin ait eu lieu. Toujours éclaircir les cultivars hâtifs, afin d'obtenir des fruits de bon calibre. Certaines années, un éclaircissage manuel peut être nécessaire par la suite.

Taille

La taille permet de pratiquer une élimination sélective d'une surface fructifère considérable, faisant disparaître du coup l'excédent de fruits. L'éclaircissage des pêchers se fait généralement durant la floraison. Il doit être suivi d'un éclaircissage manuel des fruits pour éviter toute surproduction. La taille estivale peut servir à ouvrir la frondaison, ce qui améliorera la qualité des fruits et le bourgeonnement les années suivantes.

Cultivars

Au fil des ans, la sélection des cultivars a eu tendance à viser la production de fruits de plus gros calibre. Les cultivars hâtifs portent souvent un pourcentage assez élevé de fruits dont le noyau est fendu. Pour cette raison, certains producteurs font un premier éclaircissage léger pour réduire quelque peu la charge fruitière et font plus tard un éclaircissage sélectif pour enlever les fruits à noyau fendu. Le cultivar Harrow Diamond est le cultivar commercial qui mûrit le plus hâtivement parmi les cultivars qui, sous des conditions normales, sont peu sensibles au noyau fendu. Pour donner des fruits de grosseur acceptable, ce cultivar a besoin d'un bon éclaircissage.

Lorsque la mise à fruit est abondante, les risques de suréclaircissage des cultivars hâtifs sont faibles. Les cultivars dont le calibre des fruits a tendance à être plus petit, comme le Redhaven, ont besoin d'un éclaircissage plus sévère que les types qui ont tendance à donner des fruits plus gros, comme le Vivid et le Loring. La règle d'or pour obtenir des fruits de bon calibre dans le cas des cultivars tardifs offrant une bonne mise à fruit uniforme, est d'éclaircir en espaçant les fruits de 10-13 cm les uns des autres. Éclaircir chaque cultivar en fonction de ses besoins propres.

Irrigation

L'irrigation est recommandée pour donner des fruits plus gros, surtout durant les longues périodes de sécheresse. Il y a deux périodes où il est crucial d'irriguer : durant la division cellulaire (de la floraison jusqu'à 30 jours après la floraison) et durant l'expansion des cellules (environ 2-4 semaines avant la cueillette). L'irrigation doit commencer au début de la saison et se poursuivre de façon régulière selon l'importance des précipitations, la vitesse d'évapotranspiration et la capacité de rétention d'eau du sol.

Étant donné qu'une couverture herbacée permanente livre une rude concurrence aux arbres pour l'eau, rajuster le calendrier d'irrigation en tenant compte de facteurs tels que la charge fruitière, les dommages causés par l'hiver, la pression exercée par les ennemis de la culture ou autres facteurs de stress. On trouve maintenant sur le marché des sondes fournissant des mesures de la teneur en eau du sol.

Sans irrigation, les producteurs peuvent, certaines années, s'attendre à devoir effectuer un second éclaircissage en juillet s'ils veulent que les fruits atteignent une grosseur qui permette leur mise en marché.

Méthodes d'éclaircissage

Le plus souvent, l'éclaircissage se fait à la main. Il est possible de faire tomber rapidement de grandes quantités de fruits en s'aidant d'un bâton de baseball en plastique pour enfant, d'un tuyau d'arrosage enfilé sur une tige de bambou ou sur un manche à balai, ou d'un râteau en plastique à cet effet.

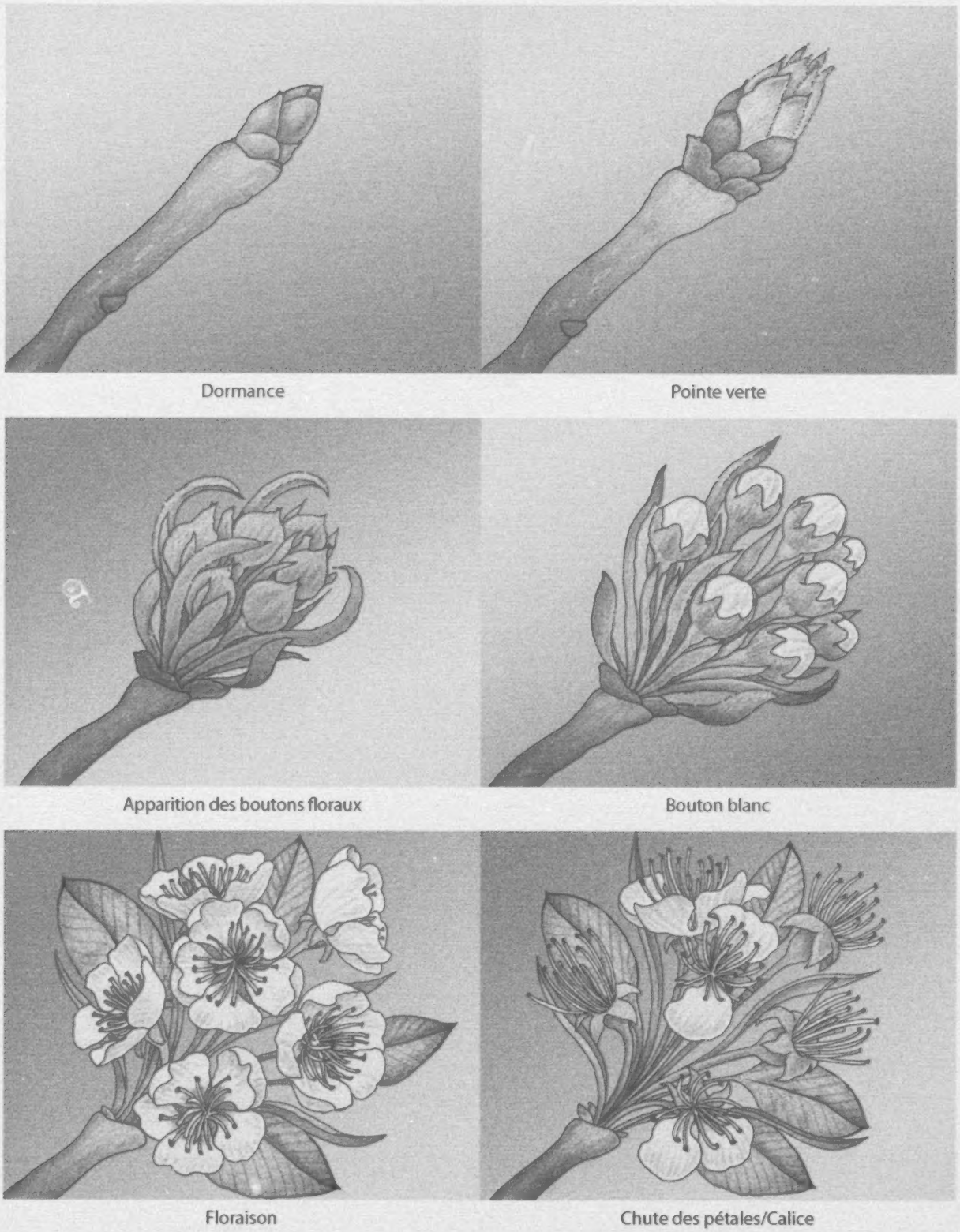
Faire suivre l'éclaircissage initial d'un éclaircissage « de retouche » quelques jours plus tard pour s'assurer que le nombre de fruits par arbre est compatible avec des fruits de bon calibre compte tenu du cultivar et des conditions du verger. Il est important de veiller à ce que les bouquets de fruits soient défaits et les fruits séparés. Si la mise à fruit est inégale sur l'arbre, on peut laisser plus de fruits sur les branches chargées.

Voici d'autres méthodes d'éclaircissage qui font l'objet d'essais :

- **Éclaircissage mécanique des fleurs** — L'outil d'éclaircissage mécanique Darwin, qui est prometteur pour l'éclaircissage des fleurs, est un appareil relativement nouveau qui utilise des fouets de nylon fixés à un arbre rotatif, lui-même monté sur une chargeuse frontale. L'éclaircissage obtenu varie selon la vitesse d'avancement du tracteur, le nombre de tours-minute effectués par les fouets, le nombre de fouets utilisés, la forme de l'arbre et le moment où s'effectue l'opération durant la floraison. Un éclaircissage manuel est nécessaire pour garantir l'obtention de fruits du bon calibre. L'éclaircissage mécanique des fleurs contribue à réduire les coûts de main-d'œuvre et à donner des fruits dont le calibre moyen par arbre est plus gros et qui mûrissent plus rapidement. Cette nouvelle technologie donne de meilleurs résultats dans des vergers à haute densité où les arbres en fuseau sont conduits en axe vertical.

- **Éclaircissage chimique** — Aucun produit chimique n'est homologué pour l'éclaircissage des pêches en Ontario.

Figure 3–4. Stades repères du poirier



Calendrier — Poires

Lire l'étiquette du produit et respecter toutes les mises en garde de sécurité.

Voir sur l'étiquette si des volumes d'eau sont suggérés. Sinon, utiliser suffisamment d'eau pour assurer un recouvrement complet. Lorsque la dose est exprimée en fonction de 1000 L et que le volume d'eau n'est pas précisé sur l'étiquette, utiliser suffisamment d'eau pour mouiller le feuillage presque jusqu'au point où la solution dégoutte.

Pour connaître le délai d'attente avant cueillette, le délai de sécurité après traitement et le nombre maximal d'applications, voir le tableau 3-9, *Produits utilisés sur les poiriers*, p. 84.

Gestion des résistances

Pour retarder l'apparition de résistances aux insecticides, aux acaricides et aux fongicides, observer les consignes de gestion des résistances données sous *Stratégies de gestion des résistances*, p. 300. Le groupe chimique est indiqué entre parenthèses après le nom du produit. Ce calendrier présente les produits en les regroupant par groupes chimiques. Les fongicides multi-sites *(M)* n'ont pas tendance à occasionner l'apparition de résistances, de sorte qu'il n'y a pas lieu de les utiliser en alternance avec d'autres produits. Certains produits sont dits non classés *(NC)* quant à leur mode d'action, d'autres ont un mode d'action inconnu *(U* ou *UN* pour *unknown*).

Gestion des résistances aux fongicides

Voici des mesures à prendre pour éviter l'apparition rapide de résistances aux fongicides :

- Ne pas utiliser moins que la dose indiquée sur l'étiquette.
- Ne pas utiliser de produits ayant des composantes appartenant au même groupe pour effectuer deux applications consécutives.
- Ne pas utiliser Nova, Inspire Super, Scala, Equal, Syllit, Cantus, Flint, Sovran, Pristine ni Fontelis en présence de lésions sporulantes de la tavelure.

Gestion des résistances aux insecticides

Voici des mesures à prendre pour éviter l'apparition de résistances aux insecticides :

- Contre les ravageurs dont les générations apparaissent à des moments différents (psylle du poirier, tordeuse orientale du pêcher, carpocapse de la pomme et tordeuse à bandes obliques), ne pas utiliser d'insecticides d'un même groupe contre plus d'une génération. S'il doit y avoir plus d'un traitement, utiliser des produits du même groupe tant que la lutte est dirigée contre la même génération.
- Contre les ravageurs dont les générations se chevauchent (acariens), ne pas utiliser de produits ayant des composantes d'un même groupe pour effectuer deux applications consécutives.

Toxicité pour les abeilles

Certains insecticides sont toxiques pour les abeilles et autres insectes pollinisateurs. L'utilisation d'insecticides sur des cultures en fleurs exige une gestion attentive si l'on veut éviter de nuire aux pollinisateurs. L'application de certains insecticides est contre-indiquée avant ou durant la floraison. D'autres produits peuvent être appliqués sur des poiriers en fleurs, mais sous réserve d'une prudence extrême et en dehors des heures où des abeilles sont actives dans le verger. Avant et après la floraison, comme des abeilles peuvent butiner des mauvaises herbes et cultures de couverture en fleurs, ne jamais laisser les brouillards d'insecticides atteindre des végétaux en fleurs. Toujours respecter les mises en garde figurant sur l'étiquette des produits afin d'éviter de nuire aux abeilles. Pour plus d'information, voir *Empoisonnement des abeilles*, p. 313.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Dormance			
Cochenilles Psylle du poirier	• Huile 70 Supérieure *(NC)* • Purespray Green Huile de pulvérisation 13E *(NC)*	20 L/1000 L d'eau 20 L/1000 L d'eau	Utiliser 2000-3000 L d'eau/ha. Un bon recouvrement est indispensable. Ne pas utiliser la pleine dose d'huile plus d'une fois par saison de croissance.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Pointe verte			
Tavelure	• Supra Captan 80 WDG *(M)* ou Maestro 80 DF *(M)* • Inspire Super *(3 + 9)* • Scala SC *(9)* • Fontelis *(7)* • Pristine WG *(7 + 11)* • Flint *(11)* • Sovran *(11)* • Serenade MAX *(44)* • Buran *(U)* • Equal 65 WP *(U12)* ou Syllit 400 FL *(U12)* plus Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF	3,75 kg/ha 3,75 kg/ha 560-836 mL/ha 1 L/ha 1,0-1,5 L/ha 1,0-1,2 kg/ha 140 g/ha 240 g/ha 3-6 kg/ha 18 L/ha 3,25 kg/ha 5,28 L/ha 2,8 kg/ha 2,8 kg/ha	Commencer tôt les traitements contre la tavelure et répéter les pulvérisations si le temps reste pluvieux. **Captan, Maestro :** Ne pas utiliser sur les poires D'Anjou. Ne pas utiliser dans les 14 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement à l'huile. **Inspire Super :** Inefficace contre la tavelure sur le fruit. Utiliser ce produit uniquement durant la période d'infection primaire par la tavelure. **Scala :** Ne pas appliquer en postfloraison. **Inspire Super, Scala, Fontelis, Pristine, Flint, Sovran, Equal, Syllit :** Ces produits sont localement systémiques. Consulter l'étiquette pour des données sur le temps de séchage avant une pluie. **Fontelis :** Commencer les applications à la pointe verte et les poursuivre, au besoin, à intervalles de 7-10 jours. Utiliser la dose supérieure et l'intervalle le plus court si la pression exercée par la maladie est forte. Max. de 2 applications/saison de croissance. **Sovran, Flint, Pristine :** Ne pas appliquer ces produits à ce stade en raison des risques de résistance et des restrictions mentionnées sur les étiquettes quant au nombre maximal de pulvérisations autorisées. Pour une efficacité optimale, attendre le stade allant du **bouton blanc** à la **floraison** ou même plus tard, avant d'utiliser ces produits. **Serenade MAX :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311, et la rubrique *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281. **Buran :** Appliquer à intervalles de 7-14 jours quand les conditions sont propices à l'éclosion de la maladie. Ce produit étant nouveau en Ontario, peu de données en confirment l'efficacité.
Tétranyque rouge du pommier Psylle du poirier	• Huile 70 Supérieure *(NC)* • Purespray Green Huile de pulvérisation 13E *(NC)*	20 L/1000 L d'eau 20 L/1000 L d'eau	Ce produit combat le mieux les tétranyques à l'époque de la **pointe verte**. Utiliser 2000-3000 L d'eau/ha. Un bon recouvrement est indispensable. L'huile est inefficace contre l'ériophyide du poirier. Ne pas utiliser la pleine dose d'huile plus d'une fois par saison de croissance.
Psylle du poirier	• Ambush 500 EC *(3)* • Surround WP *(NC)*	400 mL/ha 50 kg/ha	**Surround :** Commencer les pulvérisations avant que les adultes ayant hiverné entrent en activité. Faire 2 applications, à 7 jours d'intervalle, à raison de 50 kg/ha, pour obtenir une couche de base. Poursuivre les applications à intervalles de 7-14 jours. Surround peut compromettre l'activité optimale des abeilles. Ne pas appliquer Surround entre les stades prébouton rose et chute des pétales. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281.
Tordeuse orientale du pêcher (TOP)	• Isomate-M Rosso • Isomate-M 100	500 diffuseurs/ha 250 diffuseurs/ha	Réduit l'accouplement de la TOP. Installer les diffuseurs avant les premiers vols des TOP adultes. Voir *Technique de la confusion des mâles dans les cultures fruitières*, p. 290. **Isomate-M 100 :** Son activité perturbatrice dure jusqu'à 90 jours. Faire un deuxième traitement 75-80 jours plus tard. **Isomate-M Rosso :** Son activité perturbatrice dure jusqu'à 120 jours. Il est possible de recourir à la fois à un insecticide et à la technique de la confusion des mâles pour combattre la 1re génération de TOP (voir sous **Chute des pétales**).
Bouton blanc (les sépales laissent voir les pétales)			
Tavelure	Utiliser un des fongicides indiqués contre la tavelure sous **Pointe verte.** Commencer tôt les traitements contre la tavelure et répéter les pulvérisations à intervalles de 7-10 jours si le temps reste pluvieux.		
Psylle du poirier	• Ambush 500 EC *(3)* • Assail 70 WP *(4)* • Calypso 480 SC *(4)* • Nexter *(21)*	400 mL/ha 120 g/ha 290-440 mL/ha 600 g/ha	Afin d'éviter le développement de souches résistantes, ne pas utiliser les pyréthrinoïdes à ce stade. Voir les remarques sous **Première pulvérisation en couverture.** **Calypso :** Utiliser la dose supérieure quand l'infestation est forte. Pulvériser lorsque les seuils de nuisibilité économique sont atteints et que le gros de la population se trouve aux premiers stades larvaires. Au besoin, répéter le traitement à intervalles de 7-10 jours. **Nexter :** Il existe peu de données sur l'utilisation de ce produit contre le psylle dans les vergers commerciaux.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Carpocapse de la pomme Tordeuse orientale du pêcher (TOP)	• Isomate-CM/OFM TT	200-500 diffuseurs/ha	Nuit à l'accouplement des carpocapses de la pomme et des tordeuses orientales du pêcher. Installer les diffuseurs au plus tard à la chute des pétales, soit avant les premiers vols de carpocapses. Dans la plupart des vergers, pour éviter que les fruits ne soient endommagés, il faudra des traitements insecticides dirigés contre 1 ou 2 générations de carpocapses de la pomme. Le produit reste efficace pendant des périodes allant jusqu'à 150 jours contre le carpocapse de la pomme et 90 jours contre la tordeuse orientale du pêcher. Voir *Technique de la confusion des mâles dans les cultures fruitières*, p. 290.
Floraison Les poiriers ont des exigences de pollinisation particulières. Consulter la page Besoins des cultures fruitières en matière de pollinisation à partir du site *www.ontario.ca/cultures*.			
NE PAS PULVÉRISER D'INSECTICIDES QUAND LES POIRIERS SONT EN FLEURS. VOIR *EMPOISONNEMENT DES ABEILLES*, P. 313.			
Feu bactérien	• Cuivre 53 W *(M)*	1 kg/ha + 6 kg de chaux/1000 L d'eau	Faire la pulvérisation en dilué (avec de grands volumes d'eau) et avant une période de mouillage. La méthode d'application une rangée sur deux ne convient pas. Utiliser le produit seul pour de meilleurs résultats. Pour plus d'information, voir *www.ontario.ca/LIcultures*. **Kasumin :** Appliquer à 20-30 % de la floraison ou quand les conditions sont propices à l'éclosion de la maladie. Ne pas faire plus de 2 applications consécutives. Ne pas utiliser après la chute des pétales. **Streptomycine :** À cause de sa sensibilité aux rayons UV, ce produit n'est efficace que durant 2-3 jours. Si le temps est chaud (au-dessus de 20 °C) et pluvieux, 2-3 traitements pendant la floraison peuvent être nécessaires. Ne pas utiliser ce produit après une application de Cuivre 53 W. **Serenade MAX, Bloomtime :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311, et la rubrique *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281. **Bloomtime :** Appliquer dans au moins 1000-2000 L d'eau/ha. Effectuer un premier traitement lorsque de 15 à 20 % des boutons sont en fleurs, suivi d'un deuxième traitement entre la pleine floraison et la chute des pétales. Ce produit s'assortit d'exigences de manutention particulières. Voir l'étiquette pour connaître les consignes relatives à l'entreposage. **Blossom Protect :** Pour chaque mètre de hauteur des arbres, diluer 5,25 kg du composant A dans 500 L d'eau/ha et ajouter la dilution à 0,75 kg du composant B. Si un modèle de prévision du feu bactérien est offert (p. ex., MaryBlyt ou Cougarblight), faire la pulvérisation 1-2 jours avant la date d'un risque d'infection. Répéter après 2 jours et jusqu'à 5 fois si l'infection perdure. En l'absence d'un modèle de prévision, traiter lorsque les fleurs sont à 10, 40, 70 et 90 % ouvertes. **Cuivre :** Dans un seau, mélanger au préalable de l'hydroxyde de calcium avec suffisamment d'eau pour obtenir une pâte. Une fois la cuve partiellement remplie d'eau et l'agitateur en marche, verser la pâte dans la cuve à travers un tamis à mailles de 0,3 mm. Poursuivre l'agitation pendant 15 minutes avant de procéder à la pulvérisation. Laisser l'agitateur fonctionner pendant l'application. Produit incompatible avec tous les insecticides et fongicides.
	• Kasumin 2L *(24)*	5 L/ha	
	• Streptomycin 17 *(25)*	600 g/1000 L	
	• Serenade MAX *(44)*	3-6 kg/ha	
	• Bloomtime Biological FD *(NC)*	375-500 g/ha	
	• Blossom Protect *(NC)*	Voir remarques.	

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Tavelure	• Supra Captan 80 WDG *(M)* ou Maestro 80 DF *(M)* • Nova 40 W *(3)* • Inspire Super *(3 + 9)* • Fontelis *(7)* • Pristine WG *(7 + 11)* • Flint *(11)* • Sovran *(11)* • Scala SC *(9)* • Serenade MAX *(44)* • Buran *(U)* • Equal 65 WP *(U12)* ou Syllit 400 FL *(U12)* plus Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF	3,75 kg/ha 3,75 kg/ha 340 g/ha 560-836 mL/ha 1,0-1,5 L/ha 1,0-1,2 kg/ha 140 g/ha 240 g/ha 1 L/ha 3-6 kg/ha 18 L/ha 3,25 kg/ha 5,28 kg/ha 2,8 kg/ha 2,8 kg/ha	**Supra Captan, Maestro :** Ne pas utiliser sur les poires D'Anjou. **Nova, Inspire Super, Fontelis, Pristine, Flint, Sovran, Scala, Equal, Syllit :** Ces produits sont localement systémiques. Consulter l'étiquette pour des données sur le temps de séchage avant une pluie. **Nova :** Appliquer dans 500-1000 L d'eau/ha. **Nova, Inspire, Super :** Pour une efficacité renforcée contre la tavelure, combiner à un fongicide à action préventive. **Sovran :** Là où la pression exercée par la maladie est forte, utiliser jusqu'à 360 g/ha. **Scala :** Ne pas appliquer en postfloraison. **Serenade MAX :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311, et la rubrique *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281. **Buran :** Des applications subséquentes peuvent être faites à intervalles de 7-14 jours quand les conditions sont propices à l'éclosion de la maladie. Ce produit étant nouveau en Ontario, peu de données en confirment l'efficacité.
Chute des pétales			
Charançon de la prune	• Actara 25 WG *(4)* • Calypso 480 SC *(4)* • Clutch 50 WDG *(4)* • Exirel *(28)*	385 g/ha 440 mL/ha 210 g/ha 1,0-1,5 L/ha	**Actara :** Ne pas l'appliquer pendant que des abeilles sont dans le verger. **Calypso :** Le moment optimal des traitements se situe 3 jours après la chute des pétales. Toutefois, l'intervention doit se faire dès la chute des pétales si la présence du charançon dans le verger est déjà confirmée par les opérations de dépistage. **Clutch :** Faire le premier traitement avant que les populations atteignent les seuils de nuisibilité. Si l'infestation reste forte, répéter le traitement 10-14 jours plus tard. Si le traitement est fait au bon moment et à la dose supérieure, Clutch peut procurer une maîtrise partielle du carpocapse de la pomme et de la tordeuse orientale du pêcher. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. **Exirel :** Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et des fongicides à base de strobilurines, de cuivre ou de captane.
Psylle du poirier	• Ambush 500 EC *(3)* • Assail 70 WP *(4)* • Actara 25 WG *(4)* • Clutch 50 WDG *(4)* • Calypso 480 SC *(4)* • Agri-Mek 1,9% EC *(6)* • Nexter *(21)* • Movento 240 SC *(23)*	400 mL/ha 120 g/ha 385 g/ha 280-420 g/ha 290-440 mL/ha 1 L/ha 600 g/ha 365 mL/ha	**Actara :** Ne pas l'appliquer pendant que des abeilles sont dans le verger. **Calypso :** Utiliser la dose supérieure quand l'infestation est forte. Pulvériser lorsque les seuils de nuisibilité économique sont atteints et que le gros de la population se trouve aux premiers stades larvaires. Au besoin, répéter le traitement à intervalles de 7-10 jours. **Clutch :** Faire le premier traitement avant que les populations atteignent les seuils de nuisibilité. Si l'infestation reste forte, répéter le traitement 10-14 jours plus tard. Si le traitement est fait au bon moment et à la dose supérieure, Clutch peut procurer une maîtrise partielle du carpocapse de la pomme et de la tordeuse orientale du pêcher. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. **Agri-Mek :** Ne pas utiliser dans les 14 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement avec Supra Captan ou Maestro. Pour un maximum de résultats, appliquer au plus tard 21 jours après la chute des pétales. Appliquer avec 10 L d'huile et au moins 1000 L d'eau/ha, quand les acariens sont pour la plupart au stade nymphal. Ce traitement peut causer de la roussissure chez la poire D'Anjou et d'autres cultivars sensibles. Maximum de 1 application/saison de croissance. Alterner chaque année avec d'autres insecticides. Agri-Mek est inefficace contre le charançon de la prune. **Movento :** Il faut parfois attendre 2-3 semaines avant de voir des résultats. Doit être mélangé en cuve avec un adjuvant/additif ayant des propriétés d'étalement et de pénétration à une dose suggérée de 0,2 % v/v. Voir l'étiquette pour plus de détails. Ne pas mélanger en cuve avec du soufre. Ne pas appliquer ce produit si des fruits sont présents, car ils risqueraient d'être endommagés. Si la pression exercée par les psylles est forte, utiliser la dose supérieure indiquée sur l'étiquette, soit 435 mL/ha.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Tordeuse à bandes obliques Noctuelle des fruits verts	• Imidan 70-WP Instapak *(1)* • Success *(5)* ou Entrust SC *(5)* • Delegate WG *(5)* • Dipel 2X DF *(11)* ou Foray 48BA *(11)* ou Bioprotec CAF *(11)* • Intrepid 240 F *(18)* • Altacor *(28)* • Exirel *(28)*	2,68 kg/ha 182 mL/ha 364 mL/ha 420 g/ha 1,125 kg/ha 2,8 L/ha 4 L/ha 750 mL/ha 285 g/ha 0,5-1,0 L/ha	Contre les tordeuses à bandes obliques hivernantes, appliquer à la chute des pétales. Traiter les vergers où cette tordeuse a déjà sévi ou exerce une forte pression (1-2 % des pousses terminales ou des boutons comportent des larves ou des dommages). À la chute des pétales, installer les pièges à phéromones dans le verger pour faire le dépistage des tordeuses à bandes obliques des générations estivales. Dans la plupart des vergers commerciaux, les populations de tordeuses à bandes obliques sont devenues résistantes aux organophosphorés. Une résistance croisée entre les pyréthrinoïdes Confirm et Intrepid est possible. Voir *Stratégies pour contrer la résistance aux insecticides et aux acaricides*, p. 305. **Success, Entrust, Delegate, Foray, Intrepid, Exirel :** Non homologués pour la lutte contre la noctuelle des fruits verts. **Dipel, Foray, Bioprotec :** Faire 2 applications à intervalles de 5-7 jours si les larves sont très actives. Pour un maximum de résultats avec ces produits, acidifier la bouillie en abaissant son pH sous les 7,0 et faire le traitement à la brunante ou sous un ciel couvert. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281. **Altacor :** Utiliser 215 g/ha pour combattre la noctuelle des fruits verts. **Exirel :** Appliquer à l'éclosion des premiers œufs (170-240 DJC) après la première capture soutenue d'adultes dans les pièges. Répéter le traitement 10 jours plus tard si l'émergence des larves se poursuit. Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et des fongicides à base de strobilurines, de cuivre ou de captane.
Ériophyide du poirier	• Agri-Mek 1,9% EC *(6)* • Nexter *(21)* • Envidor 240 SC *(23)*	0,75-1,5 L/ha 300 g/ha 750 mL/ha	Pour maîtriser l'ériophyide du poirier et empêcher la roussissure du fruit, appliquer un acaricide au stade préfloraison ou chute des pétales. **Agri-Mek :** Ne pas utiliser dans les 14 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement avec Supra Captan ou Maestro. Pour un maximum de résultats, appliquer au plus tard 21 jours après la chute des pétales. Appliquer avec 10 L d'huile et au moins 1000 L d'eau/ha, quand les acariens sont pour la plupart au stade nymphal. Ce traitement peut causer de la roussissure chez la poire D'Anjou et d'autres cultivars sensibles. **Nexter :** Efficace sur tous les stades mobiles, mais non sur les œufs. **Envidor :** Il faut parfois attendre 2-3 semaines avant de voir des résultats. Appliquer avant que les ériophyides pullulent.
Tétranyque rouge du pommier	• Agri-Mek 1,9% WC *(6)* • Apollo SC *(10)* • Kanemite 15 SC *(20)* • Nexter *(21)* • Envidor 240 SC *(23)*	0,75-1,5 L/ha 300 mL/ha 2,1 L/ha 300 g/ha 750 mL/ha	**Agri-Mek :** Ne pas utiliser dans les 14 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement avec Supra Captan ou Maestro. Pour un maximum de résultats, appliquer au plus tard 21 jours après la chute des pétales. Appliquer avec 10 L d'huile et au moins 1000 L d'eau/ha, quand les tétranyques sont pour la plupart au stade nymphal. Ce traitement peut causer de la roussissure chez la poire D'Anjou et d'autres cultivars sensibles. **Nexter :** Efficace sur tous les stades mobiles, mais non sur les œufs. **Envidor :** Il faut parfois attendre 2-3 semaines avant de voir des résultats. Appliquer avant que les tétranyques pullulent.
Tavelure	Utiliser un des fongicides indiqués contre la tavelure sous **Pointe verte.** Si le temps pluvieux persiste, faire des traitements supplémentaires pour éliminer la tavelure avant la première pulvérisation en couverture. Au besoin, faire un traitement à la chute des pétales et à la première pulvérisation en couverture.		

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Pulvérisation spéciale (à la chute des pétales lorsque le dépistage en indique le besoin)			
Carpocapse de la pomme (1re génération)	• Imidan 70-WP Instapak *(1)*	2,68 kg/ha	Il est très important de faire le traitement au moment opportun. Se fier aux captures dans les pièges à phéromones pour déterminer le moment des pulvérisations. Faire les traitements insecticides à 83-138 DJC (temp. de base 10 °C) après les premières captures soutenues de carpocapses. Voir l'annexe B, *Modèles de degrés-jours*, p. 336. **Imidan :** Appliquer à 138 DJC. **Assail, Calypso :** Appliquer à 111-138 DJC, soit 1-2 jours plus tôt qu'Imidan. Les résidus subsistent pendant 10-14 jours. Ne pas appliquer comme pulvérisation périmétrique. **Altacor, Delegate :** Appliquer à 138 DJC. Les résidus subsistent pendant 10-14 jours. Ne pas appliquer comme pulvérisation périmétrique. **Exirel :** Surveiller les populations et traiter à nouveau 10-14 jours plus tard, au besoin. Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et des fongicides à base de strobilurines, de cuivre ou de captane.
	• Assail 70 WP *(4)*	170 g/ha	
	• Calypso 480 SC *(4)*	440 mL/ha	
	• Delegate WG *(5)*	420 g/ha	
	• Altacor *(28)*	215 g/ha	
	• Exirel *(28)*	500-750 mL/ha	
Première pulvérisation en couverture			
Psylle du poirier	• Decis 5 EC *(3)*	350 mL/ha	Pulvériser lorsque le gros de la population se trouve aux premiers stades larvaires. En cas de ravages causés plus tard dans la saison par le charançon de la prune, utiliser un des produits indiqués sous Chute des pétales. **Decis, Ripcord, Up-Cyde, Matador, Silencer, Ambush, Pounce, Perm-Up :** Une résistance à ces insecticides à base de pyréthrinoïdes était généralisée dans le passé et risque encore d'être présente. **Calypso :** Utiliser la dose supérieure quand l'infestation est forte. Appliquer quand les seuils de nuisibilité économique sont atteints. Au besoin, répéter le traitement à intervalles de 7-10 jours. **Clutch :** Faire le premier traitement avant que les populations atteignent les seuils de nuisibilité. Si l'infestation reste forte, répéter le traitement 10-14 jours plus tard. Si le traitement est fait au bon moment et à la dose supérieure, Clutch peut procurer une maîtrise partielle du carpocapse de la pomme et de la tordeuse orientale du pêcher. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. **Agri-Mek :** Appliquer au plus tard 21 jours après la chute des pétales. Appliquer avec 10 L d'huile et au moins 1000 L d'eau/ha. Ce traitement peut causer de la roussissure chez la poire D'Anjou et d'autres cultivars sensibles. Ne pas appliquer d'huile dans les 14 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement avec Supra Captan ou Maestro. **Nexter :** Il existe peu de données sur l'utilisation de ce produit contre le psylle dans les vergers commerciaux. **Surround :** Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281.
	• Ripcord *(3)* ou Up-Cyde 2.5 EC *(3)*	175 mL/ha 280 mL/ha	
	• Matador 120 EC *(3)* ou Silencer 120 EC *(3)*	83 mL/ha 83 mL/ha	
	• Ambush 500 EC *(3)* ou Pounce 384 EC *(3)* ou Perm-Up *(3)*	400 mL/ha 520 mL/ha 520 mL/ha	
	• Assail 70 WP *(4)*	120 g/ha	
	• Actara 25 WG *(4)*	385 g/ha	
	• Clutch 50 WDG *(4)*	280-420 g/ha	
	• Calypso 480 SC *(4)*	290-440 mL/ha	
	• Agri-Mek 1,9% EC *(6)*	1 L/ha	
	• Nexter *(21)*	600 g/ha	
	• Surround WP *(NC)*	50 kg/ha	
Tavelure	Utiliser un des fongicides indiqués sous **Pointe verte**. Pour les pulvérisations en couverture, réduire la dose d'Equal à 2,25 kg/ha et celle de Syllit à 3,65 L/ha. Pour une protection supplémentaire des fruits, mélanger Nova ou Inspire Super en cuve avec la pleine dose d'un fongicide à action préventive.		

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Pulvérisation spéciale (à la première pulvérisation en couverture, lorsque le dépistage en indique le besoin)			
Phytopte du poirier	• Sevin XLR *(1)*	6,25 L/ha	
Pulvérisations d'été			
Psylle du poirier	Utiliser un des insecticides indiqués contre le psylle du poirier sous **Première pulvérisation en couverture**. Pulvériser lorsque le gros de la population se trouve aux premiers stades larvaires. Ne pas dépasser le nombre maximal d'applications prévu pour chaque produit. Voir le tableau 3–9, *Produits utilisés sur les poiriers*, p. 84.		
Tordeuse à bandes obliques	Utiliser un des insecticides indiqués contre la tordeuse à bandes obliques sous **Chute des pétales.** Placer des pièges à phéromones dans les vergers avant juin afin de surveiller les populations d'adultes. Appliquer les insecticides dirigés contre les larves de la génération estivale à 240-280 DJC (temp. de base de 6,1 °C) après la première capture soutenue d'adultes. Voir l'annexe B, *Modèles de degrés-jours*, p. 336. Quand on les utilise contre la tordeuse, ces produits agissent aussi contre d'autres chenilles défoliatrices. Dans la plupart des vergers de pommiers commerciaux, les populations de tordeuses à bandes obliques sont devenues résistantes aux organophosphorés. Une résistance croisée entre les pyréthrinoïdes Confirm et Intrepid est possible. Voir *Stratégies pour contrer la résistance aux insecticides et aux acaricides*, p. 305.		
Acariens	Utiliser un des acaricides indiqués contre l'ériophyide du poirier et/ou le tétranyque rouge du pommier sous **Chute des pétales,** à l'exception d'Agri-Mek. Faire le dépistage des acariens dans le verger vers les 15-20 juillet, soit 10-15 jours suivant l'utilisation de pyréthrinoïdes. **Kanemite :** Inefficace contre l'ériophyide du poirier.		
Deuxième pulvérisation en couverture			
Tordeuse orientale du pêcher (TOP)	• Decis 5 EC *(3)* • Assail 70 WP *(4)* • Calypso 480 SC *(4)* • Delegate WG *(5)* • Altacor *(28)* • Exirel *(28)*	250 mL/ha 240 g/ha 440 mL/ha 420 g/ha 215 g/ha 500-750 mL/ha	Pour un maximum de résultats, appliquer quand les degrés-jours (DJC) accumulés (temp. de base de 7,2 °C) après des captures soutenues d'adultes de la première génération se situent à l'intérieur de la fourchette prévue. Surveiller les populations et traiter à nouveau 10-14 jours plus tard, au besoin. Voir l'annexe B, *Modèles de degrés-jours*, p. 336. **Decis, Delegate, Altacor, Exirel :** Appliquer au moment où les œufs commencent à éclore, soit à 778-833 DJC. **Assail, Calypso :** Appliquer avant que les œufs commencent à éclore, soit à 750-778 DJC. **Assail :** Appliquer dans au moins 1000 L d'eau/ha. Ne pas traiter plus d'une fois tous les 12 jours. Maîtrise aussi le charançon de la prune. **Exirel :** Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et des fongicides à base de strobilurines, de cuivre ou de captane.
Tavelure	Utiliser un des fongicides indiqués contre la tavelure sous **Pointe verte.** Pour les pulvérisations en couverture, réduire la dose d'Equal à 2,25 kg/ha et celle de Syllit à 3,65 L/ha. Vérifier les délais d'attente avant cueillette indiqués au tableau 3–9, *Produits utilisés sur les poiriers*, p. 84.		
Pulvérisations spéciales (vers la mi-août et le début septembre, quand le dépistage en indique le besoin) Vérifier le délai d'attente avant cueillette avant de traiter les poiriers à maturité précoce. Voir le tableau 3–9, **Produits utilisés sur les poiriers, p. 84.**			
Carpocapse de la pomme (2e génération)	• Imidan 70-WP Instapak *(1)* • Assail 70 WP *(4)* • Delegate WG *(5)* • Altacor *(28)* • Exirel *(28)*	2,68 kg/ha 170 g/ha 420 g/ha 215 g/ha 500-750 mL/ha	Ne pas appliquer comme pulvérisation périmétrique. Le carpocapse de la pomme peut infester les poires dès le début de la maturation et du mûrissement. Étant sujette à de fortes infestations, la poire Bosc peut nécessiter 2 pulvérisations en précueillette à environ 2 semaines d'intervalle. Il est très important de faire le traitement au moment opportun. Se fier aux captures dans les pièges à phéromones pour déterminer le moment des pulvérisations. Contre la 2e génération de carpocapses, intervenir à 611- 694 DJC (temp. de base de 10 °C) après des captures soutenues de carpocapses de 1re génération. Voir l'annexe B, *Modèles de degrés-jours*, p. 336. **Imidan, Delegate et Altacor :** Appliquer à 667-694 DJC. **Assail :** Appliquer à 639-667 DJC, soit 1-2 jours plus tôt qu'IMIDAN. Les résidus d'Assail subsistent pendant 10-14 jours. **Exirel :** Faire la première pulvérisation en fonction de l'éclosion des premiers œufs après le nouveau repère biologique établi. Surveiller les populations et répéter le traitement 10-14 jours plus tard, au besoin. Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et des fongicides à base de strobilurines, de cuivre ou de captane.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Tordeuse orientale du pêcher (TOP)	• Decis 5 EC *(3)* • Assail 70 WP *(4)* • Delegate WG *(5)* • Altacor *(28)* • Exirel *(28)*	250 mL/ha 240 g/ha 420 g/ha 215 g/ha 500-750 mL/ha	Pour un maximum de résultats, appliquer quand les degrés-jours (DJC) accumulés (temp. de base de 7,2 °C) après des captures soutenues d'adultes de la première génération se situent à l'intérieur de la fourchette prévue. Surveiller les populations et répéter le traitement 10-14 jours plus tard, au besoin. Voir l'annexe B, *Modèles de degrés-jours*, p. 336. Il est recommandé de faire un traitement 7-10 jours avant la cueillette si le verger a déjà été infesté de TOP ou si un verger de pêchers le borde ou se trouve à proximité. **Decis, Delegate, Altacor, Exirel :** Appliquer au moment où les œufs commencent à éclore, soit à 1361-1389 DJC. **Assail :** Appliquer avant que les œufs commencent à éclore, soit à 1305-1333 DJC. **Exirel :** Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et des fongicides à base de strobilurines, de cuivre ou de captane.
Punaise marbrée	• Malathion 85 E *(1)* • Clutch 50 WDG *(4)* • Actara 25 WG *(4)*	1,22 L/ha 210-420 g/ha 385 g/ha	Au moment de l'impression de cette publication, cet ennemi n'avait pas été décelé dans les vergers, mais des populations reproductrices sont présentes en Ontario. Consulter, sur le site du MAAO à www.ontario.ca/punaise, les mises à jour sur l'évolution de l'insecte, les produits homologués et les stratégies d'intervention. Traiter avant que les seuils de nuisibilité soient atteints. **Malathion, Actara, Clutch :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311.
Traitement des fruits après la cueillette			
Moisissure bleue	• Mertect SC *(1)* • Scholar 230 SC *(12)* • Bio-Save 10 LP *(NC)*	500 mL/500 L d'eau 496 mL/378 L d'eau 50 g/300 L d'eau	Ce traitement peut être nécessaire quand le temps est pluvieux pendant la saison de la cueillette. Il prolongera la durée d'entreposage tout en maîtrisant les maladies qui se manifestent après la cueillette. **Mertect :** On peut utiliser ce produit pour le trempage ou l'arrosage abondant des fruits. La bouillie doit être continuellement remuée. Suivre les directives du fabricant. Mertect est inefficace contre les souches de moisissure bleue (*Penicillium*) ou de pourriture grise (*Botrytis*), désormais résistantes aux fongicides à base de benzimidazole (p. ex., Benlate). **Scholar :** Maîtrise également la pourriture grise. Voir sur l'étiquette, les directives de trempage ou d'arrosage abondant des fruits. **Altacor :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311, et la rubrique *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281.

Tableau 3-9. Produits utilisés sur les poiriers

Utiliser le tableau qui suit comme guide. Se reporter à l'étiquette du produit pour plus d'information.

Le **délai d'attente avant cueillette** correspond au nombre de jours entre la dernière pulvérisation et le début de la cueillette.

Le **délai de sécurité après traitement** correspond à l'intervalle minimal à respecter entre un traitement et le moment où l'on peut retourner travailler dans une zone traitée sans équipement de protection. Si aucun délai de sécurité après traitement n'est indiqué sur l'étiquette, présumer que celui-ci est de 12 heures.

Le **nombre maximal d'applications** correspond à celui qui est indiqué sur l'étiquette pour la saison de croissance; il peut être plus élevé que celui qui est recommandé pour prévenir l'apparition d'une résistance ou protéger les insectes utiles.

Nom du produit	N° d'homologation	Nom commun	Groupe	Délai d'attente avant cueillette	Délai de sécurité après traitement	Nombre max. d'applic./sais. de croiss.
Produits destinés à la maîtrise ou à la maîtrise partielle d'insectes et d'acariens						
Actara 25 WG	28408	thiaméthoxame	4A	60 jours	12 heures	2
Agri-Mek 1,9% EC	24551	abamectine	6	28 jours	12 heures	max. 1,5 L/ha
Altacor	28981	chlorantraniliprole	28	5 jours	12 heures	3 (max. 645 g/ha)
Ambush 500 EC	14882	perméthrine	3	7 jours	une fois sec	—
Apollo SC	21035	clofentézine	10	21 jours	12 heures	1
Assail 70 WP	27128	acétamipride	4A	7 jours	12 heures[1]/ 48 heures[2]/6 jours[3]	4
Bioprotec CAF	26854	*Bacillus thuringiensis*	11	0 jour	12 heures	—
Calypso 480 SC	28429	thiaclopride	4A	30 jours	12 heures	3 (max. 875 mL/ha)
Clutch 50 WDG	29382	clothianidine	4A	7 jours	12 heures	2 (max. 420 g/ha)
Decis 5 EC	22478	deltaméthrine	3	7 jours	12 heures	3
Delegate WG	28778	spinétorame	5	7 jours	12 heures	3
Dipel 2X DF	26508	*Bacillus thuringiensis*	11	0 jour	12 heures	—
Entrust SC	30382	spinosad	5	7 jours	une fois sec	3
Envidor 240 SC	28051	spirodiclofène	23	7 jours	12 heures	1
Exirel	30895	cyantraniliprole	28	3 jours	12 heures	4
Foray 48BA	24978	*Bacillus thuringiensis*	11	0 jour	12 heures	—
Imidan 70-WP Instapak	29064	phosmet	1B	14 jours	7 jours[1*]/ 14 jours[4]/30 jours[5]	5
Intrepid 240 F	27786	méthoxyfénozide	18	14 jours	12 heures	2
Kanemite 15 SC	28641	acéquinocyl	20B	14 jours	12 heures	2
Malathion 85 E	8372	malathion	1B	3 jours	12 heures	2
Matador 120 EC	24984	lambda-cyhalothrine	3	7 jours	24 heures	1
Movento 240 SC	28953	spirotétramate	23	7 jours	12 heures	max. 1,83 L/ha
Nexter	25135	pyridabène	21	25 jours	24 heures	2
Perm-Up	28877	perméthrine	3	7 jours	12 heures	—
Pounce 384 EC	16688	perméthrine	3	7 jours	12 heures	—
Purespray Green Huile de pulvérisation 13E	27666	huile minérale	NC	—	12 heures	—
Ripcord	30316	cyperméthrine	3	7 jours	12 heures	2
Sevin XLR	27876	carbaryl	1A	11 jours	12 heures	—
Silencer 120 EC	29052	lambda-cyhalothrine	3	7 jours	24 heures	1

M = Fongicides multi-sites. NC = Non classé par le FRAC/IRAC, ou groupe non indiqué sur l'étiquette. U = Mode d'action non déterminé.
— = Information non fournie sur l'étiquette.

[1] Délai de sécurité après traitement général.
[2] Délai de sécurité à observer avant d'y effectuer du travail manuel ou d'y mener des opérations de dépistage.
[3] Délai de sécurité à observer avant de procéder à l'éclaircissage manuel.
[4] Délai de sécurité à observer avant d'autoriser l'autocueillette.
[5] Varie selon la dose; voir l'étiquette.
[6] Délai de sécurité à observer avant la cueillette manuelle.
[7] Auparavant, groupe 18.
* Équipement de protection individuelle requis pour certaines activités; voir l'étiquette.

Tableau 3–9. Produits utilisés sur les poiriers (suite)

Nom du produit	N° d'homologation	Nom commun	Groupe	Délai d'attente avant cueillette	Délai de sécurité après traitement	Nombre max. d'applic./sais. de croiss.
Success	26835	spinosad	5	7 jours	une fois sec	3
Huile 70 Supérieure	9542 14981	huile minérale	NC	préfloraison	12 heures	—
Surround WP	27469	kaolin	NC	0 jour	12 heures	—
Up-Cyde 2.5 EC	28795	cyperméthrine	3	7 jours	12 heures	3
Produits destinés à la maîtrise ou à la maîtrise partielle de maladies						
Bio-Save 10 LP	29673	*Pseudomonas syringae*	NC	postcueillette	—	—
Bloomtime Biological DF	28436	*Pantoea agglomerans*	NC	0 jour	4 heures	2
Blossom Protect	30552	*Aureobasidium pullulans*	NC	—	une fois sec	5
Buran	30601	poudre d'ail	U	0 jour	une fois sec	—
Cuivre 53 W	9934	sulfate de cuivre basique	M	1 jour	48 heures	2
Equal 65 WP	15608	dodine	U12	7 jours	48 heures	2[5]
Flint	30619	trifloxystrobine	11	14 jours	12 heures[1]/4 jours[3]	4
Fontelis	30331	penthiopyrade	7	28 jours	12 heures	max. 4,5 L/ha
Inspire Super	30827	difénoconazole + cyprodinile	3 + 9	14 jours	12 heures	4
Kasumin 2L	20591	kasugamycine	24	90 jours	12 heures	4
Maestro 80 DF	26408	captane	M	7 jours	48 heures	—
Mertect SC	13975	thiabendazole	1	postcueillette	—	—
Nova 40 W	22399	myclobutanil	3	14 jours	une fois sec	6
Pristine WG	27985	boscalide + pyraclostrobine	7 + 11	5 jours	une fois sec[1]/ 5 jours[6]/12 jours[3]	4
Scala SC	28011	pyriméthanil	9	72 jours	12 heures[1]/24 heures[3]	4
Scholar 230 SC	29528	fludioxonil	12	postcueillette	—	1
Serenade MAX	28549	*Bacillus subtilis*	44	0 jour	12 heures	—
Sovran	26257	krésoxim-méthyle	11	30 jours	48 heures	4
Streptomycin 17	10305	streptomycine	25[7]	30 jours	24 heures[1]/7 jours[2]/ 14 jours[3]	3
Supra Captan 80 WDG	24613	captane	M	7 jours	48 heures	—
Syllit 400 FL	28351	dodine	U12	7 jours	48 heures	2[5]

M = Fongicides multi-sites. NC = Non classé par le FRAC/IRAC, ou groupe non indiqué sur l'étiquette. U = Mode d'action non déterminé.
— = Information non fournie sur l'étiquette.

[1] Délai de sécurité après traitement général.
[2] Délai de sécurité à observer avant d'y effectuer du travail manuel ou d'y mener des opérations de dépistage.
[3] Délai de sécurité à observer avant de procéder à l'éclaircissage manuel.
[4] Délai de sécurité à observer avant d'autoriser l'autocueillette.
[5] Varie selon la dose; voir l'étiquette.
[6] Délai de sécurité à observer avant la cueillette manuelle.
[7] Auparavant, groupe 18.
* Équipement de protection individuelle requis pour certaines activités; voir l'étiquette.

Éclaircissage des poires

Comme pour les pommes, l'éclaircissage des poires :

- améliore le calibre moyen et le fini des fruits;
- donne une récolte plus uniforme;
- assure le retour de la floraison et une bonne production d'une année à l'autre;
- réduit le bris de branches (sur les porte-greffes nanifiants).

L'objectif de l'éclaircissage est de réduire le nombre de fruits par lambourde et d'espacer convenablement les fruits. L'éclaircissage présente aussi l'avantage de réduire la probabilité de dommages causés par les ennemis du poirier, certains s'attaquant en effet davantage aux fruits serrés les uns contre les autres. L'éclaircissage des fruits est particulièrement bénéfique au cours des saisons de mise à fruit abondante ou d'humidité insuffisante. Il est important de ne pas tarder à faire l'éclaircissage si l'on veut obtenir un pourcentage élevé de fruits commercialisables et maximiser le retour de la floraison l'année suivante.

Détermination de l'ampleur de l'éclaircissage requis

L'ampleur de l'éclaircissage dépend de l'âge de l'arbre, du cultivar et de la charge fruitière. La méthode traditionnelle veut qu'on débarrasse les arbres de leurs fruits pendant les quatre premières années d'établissement, afin de s'assurer de poiriers sains et vigoureux. Dans les vergers à haute densité, on enlève tous les fruits la première année, puis on laisse environ 3-4 fruits par arbre la deuxième année. Au fur et à mesure que les fruits mûrissent, on laisse un nombre accru de fruits sur l'arbre.

Sur des arbres à maturité, des cultivars comme Bartlett et Bosc fructifient par bouquets de 3-5 fruits par lambourde. Si, dans l'ensemble, la charge fruitière est excessive, réduire les bouquets à 1 ou 2 fruits chacun. Dans certains vergers, la mise à fruit a tendance à être faible une année sur deux. Dans ces vergers, les lambourdes peuvent porter davantage de fruits quand certaines d'entre elles sont débarrassées de leurs fruits. Si la mise à fruit n'est pas excessive, 2-3 fruits par bouquet atteindront un calibre satisfaisant sans qu'on doive faire l'éclaircissage des fruits.

Méthodes d'éclaircissage dans les vergers de poiriers

Éclaircissage chimique

La réaction des poires aux agents d'éclaircissage, compte tenu des conditions de culture trouvées en Ontario, varie d'une année à l'autre. Pour cette raison, il est encore très fréquent de recourir uniquement à l'éclaircissage manuel. Toutefois, les coûts de main-d'œuvre accrus et la demande pour des fruits de gros calibre militent de plus en plus en faveur de l'éclaircissage chimique.

Dans les vergers de poiriers, faire l'essai d'agents d'éclaircissage à petite échelle, jusqu'à ce que l'effet en fonction de la vigueur des arbres, du cultivar et du calibre de fruit puisse être évalué. Certaines parcelles de poiriers offrent difficilement une mise à fruit suffisante. Il vaut mieux évaluer la mise à fruit avant d'appliquer des agents d'éclaircissage, surtout si la floraison a été marquée par du temps frais et/ou pluvieux.

L'efficacité des agents d'éclaircissage est étroitement liée aux conditions météorologiques. Parmi les conditions qui se prêtent le plus à l'emploi de régulateurs de croissance, mentionnons :

- un temps frais et pluvieux et une faible luminosité avant ou après l'application;
- une période prolongée de forte humidité sans pluie, soit avant soit après l'application;
- de grandes chaleurs après des périodes de temps frais;
- des températures frôlant ou atteignant le point de congélation avant ou peu après l'application;
- une période prolongée de temps sec avant ou après l'application;
- des conditions excessivement douces après la nouaison.

Une diminution de la réaction aux agents d'éclaircissage peut être causée par du temps doux et ensoleillé durant le jour, accompagné de nuits relativement fraîches avant et après le traitement d'éclaircissage, ce qui entraîne une forte accumulation nette de réserves glucidiques dans l'arbre.

Comme avec tous les régulateurs de croissance des plantes, un recouvrement complet est indispensable pour de bons résultats. Les agents d'éclaircissage n'agissent que là où ils se déposent. On considère les cultivars Sundown, Bartlett et Bosc comme étant de moyennement à carrément difficiles à éclaircir, tandis que le cultivar D'Anjou est beaucoup plus facile à éclaircir.

Pour l'éclaircissage chimique, utiliser soit Fruitone-N, de l'ANA (acide 1-naphtalène acétique), ou Cilis-Plus, du 6-BA (6-benzylaminopurine). Les doses suggérées sont les suivantes : employer Fruitone-N à la concentration de 15-20 ppm environ 3-6 jours après la chute des pétales, ou Cilis Plus à une concentration de 100-150 ppm quand les jeunes fruits font 5-10 mm de diamètre. Pour des directives précises sur les applications, consulter l'étiquette du produit. Voir les notes sur l'ANA, p. 232 et 240. Ne jamais utiliser Sevin XLR (carbaryl), sur des poires, sous peine de provoquer la déformation des fruits. Là où il le faut, compléter l'éclaircissage chimique par un éclaircissage manuel.

Éclaircissage manuel

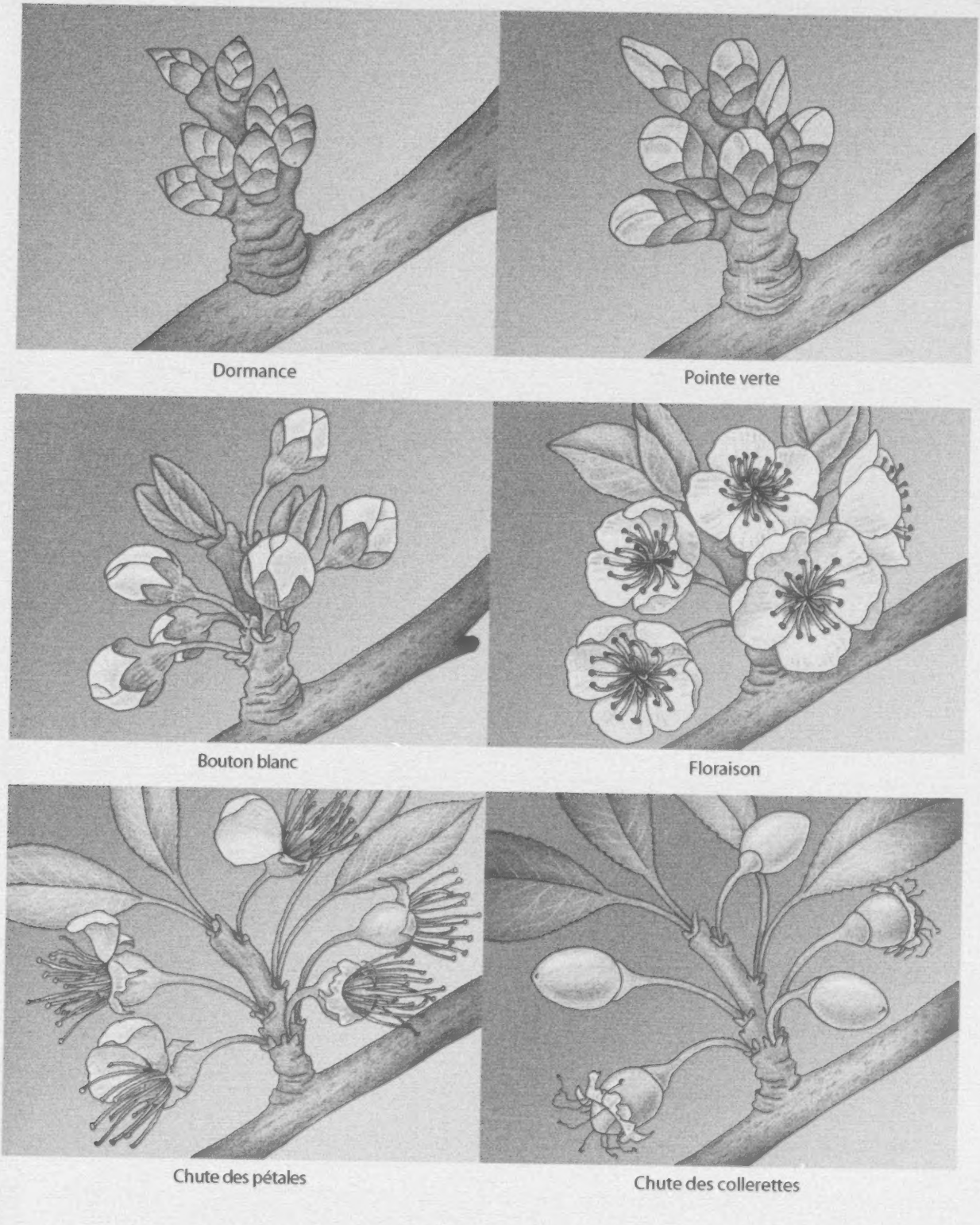
Commencer l'éclaircissage vers la fin de la chute de juin (mi-juin) lorsqu'il est possible de dire quels fruits avorteront et tomberont d'eux-mêmes. Un éclaircissage au début de la nouaison est plus avantageux qu'un éclaircissage tardif. Les années normales, limiter la densité des fruits à 1 fruit par lambourde selon un espacement de 12-15 cm entre chaque fruit. Au moment de l'éclaircissage, il est préférable d'éliminer de manière sélective les jeunes fruits les plus petits.

Autres conseils sur l'amélioration de la santé des arbres et du calibre des fruits

Envisager de supprimer les lambourdes sur les arbres plus vieux, particulièrement s'il s'agit de cultivars sur porte-greffes nanifiants. Ces poiriers peuvent donner des avortons si on les laisse porter une trop lourde charge fruitière au cours des années 3-6. Un éclaircissage des fruits bien fait conjugué à une irrigation au moment opportun donne normalement des poires de bon calibre.

Pour obtenir des fruits de gros calibre, irriguer après la nouaison, pendant les périodes prolongées de temps sec de la mi-été de même que quelques semaines avant la cueillette.

Figure 3–5. Stades repères du prunier



Calendrier — Prunes

Lire l'étiquette du produit et respecter toutes les mises en garde de sécurité.

Voir sur l'étiquette si des volumes d'eau sont suggérés. Sinon, utiliser suffisamment d'eau pour assurer un recouvrement complet. Si la dose est exprimée par 1000 L et que le volume d'eau à employer n'est pas précisé sur l'étiquette, utiliser suffisamment d'eau pour mouiller le feuillage presque jusqu'au point où la solution dégoutte.

Pour connaître le délai d'attente avant cueillette, le délai de sécurité après traitement et le nombre maximal d'applications, voir le tableau 3–10, *Produits utilisés sur les pruniers*, p. 93.

Gestion des résistances

Pour retarder l'apparition de résistances aux insecticides, aux acaricides et aux fongicides, observer les consignes de gestion des résistances données sous *Stratégies de gestion des résistances*, p. 300. Le groupe chimique est indiqué entre parenthèses après le nom du produit. Ce calendrier présente les produits en les regroupant par groupes chimiques. Les fongicides multi-sites *(M)* n'ont pas tendance à occasionner l'apparition de résistances, de sorte qu'il n'y a pas lieu de les utiliser en alternance avec d'autres produits. Certains produits sont dits non classés *(NC)* quant à leur mode d'action, d'autres ont un mode d'action inconnu *(U* ou *UN* pour *unknown*).

Gestion des résistances aux fongicides

Voici des mesures à prendre pour éviter l'apparition rapide de résistances aux fongicides :

- Ne pas utiliser moins que la dose indiquée sur l'étiquette.
- Ne pas utiliser de produits ayant des composantes appartenant au même groupe pour effectuer deux applications consécutives.
- Ne pas utiliser Topas, Indar, Jade, Funginex, Mission, Fontelis, Cantus, Pristine, Rovral ni Senator en présence de lésions sporulantes des maladies combattues.

Gestion des résistances aux insecticides

Voici des mesures à prendre pour éviter l'apparition de résistances aux insecticides :

- Contre les ravageurs dont les générations apparaissent à des moments différents (tordeuse orientale du pêcher, perceurs et tordeuse à bandes obliques), ne pas utiliser d'insecticides d'un même groupe contre plus d'une génération. S'il doit y avoir plus d'un traitement, utiliser des produits du même groupe tant que la lutte est dirigée contre la même génération.
- Contre les ravageurs dont les générations se chevauchent (pucerons, acariens), ne pas utiliser de produits ayant des composantes d'un même groupe pour effectuer deux applications consécutives.

Toxicité pour les abeilles

Certains insecticides sont toxiques pour les abeilles et autres insectes pollinisateurs. L'utilisation d'insecticides sur des cultures en fleurs exige une gestion attentive si l'on veut éviter de nuire aux pollinisateurs. L'application de certains insecticides est contre-indiquée avant ou durant la floraison. D'autres produits peuvent être appliqués sur des pruniers en fleurs, mais sous réserve d'une prudence extrême et en dehors des heures où des abeilles sont actives dans le verger. Avant et après la floraison, comme des abeilles peuvent butiner des mauvaises herbes et cultures de couverture en fleurs, ne jamais laisser les brouillards d'insecticides atteindre des végétaux en fleurs. Toujours respecter les mises en garde figurant sur l'étiquette des produits afin d'éviter de nuire aux abeilles. Pour plus d'information, voir *Empoisonnement des abeilles*, p. 313.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Dormance (avant le débourrement)			
Nodule noir	Supprimer tous les nodules noirs dans les vergers commerciaux pendant la période de dormance, avant le débourrement. Faire l'entaille à 15 cm en dessous de l'enflure. Ramasser et brûler tous les résidus de taille contaminés par le nodule noir. Les nodules laissés sur le sol sont une source de spores susceptible d'entraîner de nouvelles infections. Détruire les pruniers sauvages et les pruniers négligés à proximité du verger s'ils sont atteints.		
Pointe verte (les boutons verts éclatent)			
Tétranyque rouge du pommier Cochenilles	• Huile 70 Supérieure *(NC)* • Purespray Green Huile de pulvérisation 13E *(NC)*	20 L/1000 L d'eau 20 L/1000 L d'eau	Pour améliorer le recouvrement, pulvériser au cours d'une journée sans vent.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Préfloraison (la pointe blanche de la corolle est visible)			
Pourriture brune (sur inflorescences)	• Senator 70WP *(1)*	1,75 kg/ha	Enlever tous les fruits momifiés au moment de l'élagage. Sarcler tout le verger avant la floraison. Effectuer 2-3 traitements fongicides du début à la fin de la floraison. Ces produits sont localement systémiques; ils pénètrent dans les pétales et protègent ainsi les fruits des infections quand les fleurs commencent à ouvrir. Consulter l'étiquette pour des données sur le temps de séchage avant une pluie.
	• Rovral WDG *(2)*	1,5 kg/ha	
	• Topas *(3)*	500 mL/ha	
	ou Jade *(3)*	500 mL/ha	
	ou Mission 418 EC *(3)*	300 mL/ha	
	• Indar *(3)*	140 g/ha	
	• Funginex DC *(3)*	2,5 L/ha	
	• Cantus WDG *(7)*	370 g/ha	
	• Fontelis *(7)*	1,0-1,75 L/ha	
	• Pristine WG *(7 + 11)*	750 g/ha	
	• Vangard 75 WG *(9)*	370 g/ha	
Nodule noir	• Supra Captan 80 WDG *(M)*	4,5 kg/ha	Les fongicides ne procureront pas une maîtrise suffisante du nodule noir sans un bon assainissement du verger (élagage, enlèvement et brûlage des nodules). Au début de l'été, inspecter tous les pruniers. Enlever et brûler les nouveaux nodules et les nodules oubliés. Les cultivars européens à prunes et à pruneaux ainsi que le prunier de Damas (mirabellier) sont les plus sensibles. Pour protéger les nouvelles pousses, faire les traitements fongicides entre le bouton blanc (préfloraison) et la première pulvérisation en couverture tous les 3-5 jours par temps pluvieux. Un printemps sec peut retarder la libération des spores, ce qui oblige à prolonger la protection offerte par le fongicide jusqu'à la **deuxième pulvérisation en couverture**. **Topas, Jade, Mission :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311.
	ou Maestro 80 DF *(M)*	4,5 kg/ha	
	• Indar *(3)*	140 g/ha	
	• Topas *(3)*	500 mL/ha	
	ou Jade *(3)*	500 mL/ha	
	ou Mission 418 EC *(3)*	300 mL/ha	
Considérer à la fois les pruniers européens et les pruniers japonais comme étant autostériles. Des plantations mixtes et des insectes pollinisateurs sont indispensables. Les abeilles butinent volontiers les fleurs des pruniers.			
Floraison			
NE PAS PULVÉRISER D'INSECTICIDES PENDANT LA FLORAISON DES PRUNIERS. VOIR *EMPOISONNEMENT DES ABEILLES*, P. 313.			
Pourriture brune (sur inflorescences)	Utiliser un des fongicides indiqués contre la pourriture brune sous **Bouton blanc.**		
Chute des collerettes (la plupart des collerettes sont tombées)			
Pourriture brune	• Microscopic Sulphur *(M)*	19,5 kg/ha	**Supra Captan, Maestro :** Dans des conditions d'assèchement lent, ces produits peuvent provoquer des blessures aux feuilles et des taches sur les fruits du prunier Stanley et des cultivars de pruniers japonais. **Topas, Jade, Mission, Indar, Cantus, Fontelis, Pristine, Vangard :** Ces produits sont localement systémiques. Consulter l'étiquette pour des données sur le temps de séchage avant une pluie.
	ou Microthiol Disperss *(M)*	22,5 kg/ha	
	ou Kumulus DF *(M)*	22,5 kg/ha	
	• Supra Captan 80 WDG *(M)*	4,5 kg/ha	
	ou Maestro 80 DF *(M)*	4,5 kg/ha	
	• Topas *(3)*	500 mL/ha	
	ou Jade *(3)*	500 mL/ha	
	ou Mission 418 EC *(3)*	300 mL/ha	
	• Indar *(3)*	140 g/ha	
	• Cantus WDG *(7)*	370 g/ha	
	• Fontelis *(7)*	1,0-1,75 L/ha	
	• Pristine WG *(7 + 11)*	750 g/ha	
	• Vangard 75 WG *(9)*	740 g/ha	
Nodule noir	Utiliser un des fongicides indiqués contre le nodule noir sous **Bouton blanc.** **Supra Captan, Maestro :** Dans des conditions d'assèchement lent, ces produits peuvent provoquer des blessures aux feuilles et des taches sur les fruits du prunier Stanley et des cultivars de pruniers japonais.		

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Tordeuse orientale du pêcher (TOP)	• Assail 70 WP *(4)* • Delegate WG *(5)* • Rimon 10 EC *(15)* • Intrepid 240 F *(18)* • Altacor *(28)* • Exirel *(28)*	120-240 g/ha 420 g/ha 1,35-3,35 L/ha 1,5 L/ha 285 g/ha 500-750 mL/ha	Aucun pesticide n'est généralement nécessaire à ce stade dans les vergers où l'on pratique la technique de la confusion des mâles de la tordeuse. Appliquer quand les degrés-jours (DJC) accumulés (temp. de base de 7,2 °C) après des captures soutenues d'adultes dans les pièges à phéromones se situent à l'intérieur de la fourchette prévue. Répéter le traitement 10-14 jours plus tard si les captures restent nombreuses. **Assail, Intrepid :** Appliquer à 100-140 DJC. **Delegate, Altacor, Exirel :** Appliquer à 194-208 DJC. **Rimon :** Appliquer à 111-139 DJC Voir l'annexe B, *Modèles de degrés-jours*, p. 336. **Assail :** Pour une efficacité optimale, utiliser 240 g/ha dans au moins 1000 L d'eau/ha. Ne pas traiter plus d'une fois tous les 12 jours. **Exirel :** Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et des fongicides à base de strobilurines, de cuivre ou de captane.
Charançon de la prune	• Imidan 70-WP Instapak *(1)* • Silencer 120 EC *(3)* • Pounce 384 EC *(3)* ou Perm-Up *(3)* • Up-Cyde 2,5 EC *(3)* • Assail 70 WP *(4)* • Clutch 50 WDG *(4)* • Exirel *(28)*	2,68 kg/ha 104 mL/ha 520 mL/ha 520 mL/ha 400 mL/ha 240 g/ha 210 g/ha 1,0-1,5 L/ha	**Silencer, Pounce, Up-Cyde, Perm-Up, Assail :** La maîtrise peut n'être que partielle si l'infestation est forte. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. **Clutch :** Si le traitement est fait au bon moment, et à la dose de 420 g/ha, Clutch peut procurer une maîtrise partielle de la tordeuse orientale du pêcher. **Exirel :** Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et des fongicides à base de strobilurines, de cuivre ou de captane.
Perceur du pêcher Petit perceur du pêcher	• Isomate-PTB Dual	375-675 diffuseurs/ha	Réduit l'accouplement des perceurs du pêcher. Installer les diffuseurs avant les premiers vols des perceurs au printemps, c.-à-d., normalement, au plus tard à l'éclatement des collerettes. Répartir au moins 375 diffuseurs/ha si l'infestation est légère, et jusqu'à 675 si l'infestation est forte. On peut employer des insecticides contre le perceur du pêcher, pourvu que, sur l'ensemble de la saison de croissance, on ne dépasse pas la dose maximale indiquée sur l'étiquette. Le recours à la technique de la confusion des mâles pendant plusieurs saisons de croissance a généralement pour effet de faire baisser les populations. Pour plus d'information, voir *Technique de la confusion des mâles dans les cultures fruitières*, p. 290.
Première pulvérisation en couverture (12 jours après la chute des collerettes)			
Pourriture brune Nodule noir	Utiliser un des fongicides indiqués contre la pourriture brune et le nodule noir sous **Chute des collerettes.** Un printemps sec peut retarder la libération des spores du nodule noir, ce qui oblige à prolonger la protection offerte par le fongicide destiné à combattre cette maladie jusqu'à la **deuxième pulvérisation en couverture**. **Captan, Maestro :** Peuvent provoquer des blessures aux feuilles et des taches sur les fruits du prunier Stanley et des cultivars de pruniers japonais.		
Charançon de la prune	Utiliser un des insecticides indiqués contre le charançon de la prune sous **Chute des collerettes**.		
Deuxième pulvérisation en couverture Vérifier le délai d'attente avant de traiter les pruniers à maturité précoce. Voir le tableau 3–10, *Produits utilisés sur les pruniers*, p. 93.			
Pourriture brune	Utiliser un des fongicides indiqués contre la pourriture brune sous **Chute des collerettes.** Pendant les périodes de pluie, répéter les applications entre les cueillettes. Vérifier les délais d'attente avant cueillette indiqués au tableau 3–10, *Produits utilisés sur les pruniers*, p. 93. **Topas, Jade, Mission :** Ne pas faire plus de 2 applications au cours des 3 semaines qui précèdent la cueillette.		

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Tordeuse orientale du pêcher (TOP)	• Assail 70 WP *(4)* • Delegate WG *(5)* • Rimon 10 EC *(15)* • Altacor *(28)* • Exirel *(28)*	120-240 g/ha 420 g/ha 1,35-3,35 L/ha 215-285 g/ha 500-750 mL/ha	Aucun pesticide n'est nécessaire contre la 2e génération dans les vergers où l'on pratique la technique de la confusion des mâles de la TOP. Pulvériser l'insecticide sur tous les cultivars. Cette génération peut nécessiter 2 pulvérisations d'insecticide. Appliquer quand les degrés-jours (DJC) accumulés (temp. de base de 7,2 °C) après des captures soutenues d'individus de la 1re génération dans les pièges à phéromones se situent à l'intérieur de la fourchette prévue. Vérifier les dates de cueillette des cultivars hâtifs et ne faire aucune pulvérisation à l'intérieur du délai d'attente avant cueillette. Contre les TOP de la 2e génération, traiter : **Assail :** à 583-611 DJC, puis à 750-778 DJC; **Delegate, Altacor, Exirel :** à 639-667 DJC, puis à 805-833 DJC; **Rimon :** à 555-583 DJC, puis à 722-750 DJC. Contre les TOP de la 3e génération, traiter : **Assail :** à 1111-1167 DJC, puis à 1305-1389 DJC; **Delegate, Altacor, Exirel :** à 1167-1222 DJC, puis à 1361-1389 DJC; **Rimon :** à 1083-1139 DJC, puis à 1277-1305 DJC. Voir l'annexe B, *Modèles de degrés-jours*, p. 336. **Assail :** Pour une efficacité optimale, employer 240 g/ha dans au moins 1000 L d'eau/ha. Ne pas traiter à une fréquence supérieure à une fois tous les 12 jours. **Exirel :** Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et des fongicides à base de strobilurines, de cuivre ou de captane.
Précueillette Avant toute pulvérisation, vérifier le délai d'attente avant cueillette. Voir le tableau 3–10, *Produits utilisés sur les pruniers*, p. 93.			
Pourriture brune	Utiliser un des fongicides indiqués contre la pourriture brune sous **Chute des collerettes.**		
Tordeuse orientale du pêcher	Utiliser un des insecticides indiqués contre la tordeuse orientale du pêcher sous **Deuxième pulvérisation en couverture**.		
Pulvérisations spéciales (quand le dépistage en indique le besoin)			
Pucerons	• Clutch 50 WDG *(4)* • Admire 240 F *(4)* • Closer SC *(4)* • Beleaf 50 SG *(9)* • Movento 240 SC *(23)* • Exirel *(28)* • Purespray Green Huile de pulvérisation 13E *(NC)*	140-210 g/ha 230 mL/ha 100-200 mL/ha 120-160 g/ha 365 mL/ha 0,75-1,0 L/ha 10 L/1000 L d'eau	Ne traiter que si les pucerons pullulent. Pour être efficace, le recouvrement doit être complet et la pulvérisation doit se faire par une journée douce et calme. **Assail :** Appliquer dans au moins 500 L d'eau/ha. **Closer :** Homologué pour combattre le puceron vert du pêcher. **Movento** : Surtout efficace contre les premiers stades des pucerons. Il faut parfois attendre 2-3 semaines avant de voir des résultats. Si la pression est forte, il peut être nécessaire de faire un second traitement 2 semaines plus tard. Doit être mélangé en cuve avec un adjuvant/additif ayant des propriétés d'étalement et de pénétration à une dose suggérée de 0,2 % v/v. Voir l'étiquette pour plus de détails. Ne pas mélanger en cuve avec du soufre. **Exirel :** Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et des fongicides à base de strobilurines, de cuivre ou de captane. **Purespray Green Huile de pulvérisation 13E :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. Comme tous les cultivars n'ont pas été testés quant à leur tolérance, faire l'essai d'un produit sur une petite superficie de chaque cultivar, afin d'en confirmer la tolérance avant de traiter tout le verger. Ne pas traiter dans les 14 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement avec Supra Captan, Maestro ou des produits renfermant du soufre. Ne pas appliquer : dans les 48 heures qui précèdent ou qui suivent une gelée; quand les températures sont très chaudes (plus de 25 °C); si les cultures sont soumises à un stress hydrique; ni juste avant une pluie. Bien lire les mises en garde sur l'étiquette. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Perceur du pêcher Petit perceur du pêcher	• Sevin XLR *(1)* • Thionex 50 WSP *(2)* • Rimon 10 EC *(15)*	6,25 L/ha 1,5 kg/1000 L d'eau 1,4 L/1000 L d'eau	Diriger le jet avec une lance à main de manière à mouiller complètement le tronc et les branches maîtresses. Vérifier le délai d'attente avant cueillette et ne pas traiter si les fruits doivent être cueillis dans un délai plus court. **Sevin :** Contre le petit perceur du pêcher seulement. **Sevin, Thionex :** Faire 3 pulvérisations à intervalles de 3 semaines en commençant le 10e jour suivant les premières captures dans les pièges. **Rimon :** Appliquer à intervalles de 3 semaines en commençant 7-10 jours après les premières captures dans les pièges.
Tordeuse à bandes obliques	• Success *(5)* ou Entrust SC *(5)* • Delegate WG *(5)* • Rimon 10 EC *(15)* • Altacor *(28)*	182 mL/ha 364 mL/ha 420 g/ha 1,35-3,35 L/ha 285 g/ha	Contre les générations estivales de cette tordeuse, traiter à 240-280 DJC (temp. de base de 6,1 °C) après le repère biologique (premières captures soutenues d'adultes).
Scarabée japonais	• Imidan 70-WP Instapak *(1)* • Altacor *(28)* • Exirel *(28)*	2,68 kg/ha 285 g/ha 1,0-1,5 L/ha	**Altacor :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. **Exirel :** Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et des fongicides à base de strobilurines, de cuivre ou de captane.
Punaise marbrée	• Malathion 85 E *(1)* • Clutch 50 WDG *(4)*	880 mL/ha 210-420 g/ha	Au moment de l'impression de cette publication, cet ennemi n'avait pas été décelé dans les vergers, mais des populations reproductrices sont présentes en Ontario. Consulter, sur le site du MAAO à www.ontario.ca/punaise, les mises à jour sur l'évolution de l'insecte, les produits homologués et les stratégies d'intervention. Traiter avant que les seuils de nuisibilité soient atteints. **Malathion, Clutch :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311.
Traitement des fruits après la cueillette			
Moisissure bleue Pourriture grise Pourriture brune Moisissure chevelue	• Scholar 230 SC *(12)*	496 mL/378 L d'eau	Ce traitement peut être nécessaire quand le temps est pluvieux pendant la saison de la cueillette. Il prolongera la durée d'entreposage tout en maîtrisant les maladies qui se manifestent après la cueillette. Voir sur l'étiquette, les directives de trempage ou d'arrosage abondant des fruits. **Scholar :** Ne pas utiliser sur des prunes destinées à la transformation en pruneaux.

Tableau 3–10. Produits utilisés sur les pruniers

Utiliser le tableau qui suit comme guide. Se reporter à l'étiquette du produit pour plus d'information.

Le **délai d'attente avant cueillette** correspond au nombre de jours entre la dernière pulvérisation et le début de la cueillette.

Le **délai de sécurité après traitement** correspond à l'intervalle minimal à respecter entre un traitement et le moment où l'on peut retourner travailler dans une zone traitée sans équipement de protection. Si aucun délai de sécurité après traitement n'est indiqué sur l'étiquette, présumer que celui-ci est de 12 heures.

Le **nombre maximal d'applications** correspond à celui qui est indiqué sur l'étiquette pour la saison de croissance; il peut être plus élevé que celui qui est recommandé pour prévenir l'apparition d'une résistance ou protéger les insectes utiles.

Nom du produit	N° d'homologation	Nom commun	Groupe	Délai d'attente avant cueillette	Délai de sécurité après traitement	Nombre maximal d'applic./sais. de croiss. (sur l'étiquette)
Produits destinés à la maîtrise ou à la maîtrise partielle d'insectes et d'acariens						
Admire 240 F	24094	imidaclopride	4A	7 jours	24 heures	2
Altacor	28981	chlorantraniliprole	28	1 jour	12 heures	3 (max. 645 g/ha)
Assail 70 WP	27128	acétamipride	4A	7 jours	12 heures[1]/6 jours[2]	4

M = Fongicides multi-sites. NC = Non classé par le FRAC/IRAC, ou groupe non indiqué sur l'étiquette. — = Information non fournie sur l'étiquette.

[1] Délai de sécurité après traitement général.
[2] Délai de sécurité à observer avant de procéder à l'éclaircissage manuel.
[3] Délai de sécurité à observer avant d'autoriser l'autocueillette.
[4] Ne pas dépasser 2 applications dans les 3 semaines qui précèdent la cueillette.
[5] Délai de sécurité à observer avant la cueillette manuelle.
* Équipement de protection individuelle requis pour certaines activités; voir l'étiquette.

Tableau 3–10. Produits utilisés sur les pruniers (suite)

Nom du produit	N° d'homologation	Nom commun	Groupe	Délai d'attente avant cueillette	Délai de sécurité après traitement	Nombre maximal d'applic./sais. de croiss. (sur l'étiquette)
Beleaf 50 SG	29796	flonicamide	9C	14 jours	12 heures[1]/48 heures[2]	3
Closer SC	30826	sulfoxaflor	4C	7 jours	12 heures	2
Clutch 50 WDG	29382	clothianidine	4A	7 jours	12 heures	2 (max. 420 g/ha)
Delegate WG	28778	spinétorame	5	7 jours	12 heures	3
Entrust SC	30382	spinosad	5	7 jours	une fois sec	3
Exirel	30895	cyantraniliprole	28	3 jours	12 heures	4
Imidan 70-WP Instapak	29064	phosmet	1B	14 jours	7 jours[1]*/14 jours[3]/ 30 jours[2]	3
Intrepid 240 F	27786	méthoxyfénozide	18	14 jours	12 heures	1
Malathion 85 E	8372	malathion	1B	3 jours	12 heures	2
Movento 240 SC	28953	spirotétramate	23	7 jours	12 heures	max. 1,12 L/ha
Perm-Up	28877	perméthrine	3	7 jours	12 heures	—
Pounce 384 EC	16688	perméthrine	3	7 jours	une fois sec	—
Purespray Green Huile de pulvérisation 13E	27666	huile minérale	NC	—	12 heures	—
Rimon 10 EC	28881 28515	novaluron	15	14 jours	12 heures	3
Sevin XLR	27876	carbaryl	1A	2 jours	12 heures	—
Silencer 120 EC	29052	lambda-cyhalothrine	3	7 jours	24 heures	3
Success	26835	spinosad	5	7 jours	une fois sec	3
Huile 70 Supérieure	9542, 14981	huile minérale	NC	préfloraison	12 heures	—
Thionex 50 WSP	29990	endosulfan	2A	18 jours	7 jours[1]/20 jours[2]	3
Up-Cyde 2.5 EC	28795	cyperméthrine	3	7 jours	12 heures	3
Produits destinés à la maîtrise ou à la maîtrise partielle de maladies						
Cantus WDG	30141	boscalide	7	0 jour	12 heures	5
Fontelis	30331	penthiopyrade	7	0 jour	12 heures	max. 4,5 L/ha
Funginex DC	27686	triforine	3	préfloraison	48 heures	3
Indar	27294	fenbuconazole	3	1 jour	12 heures	7
Jade	24030	propiconazole	3	3 jours	72 heures	5[4]
Maestro 80 DF	26408	captane	M	2 jours	48 heures	—
Microscopic Sulphur	14653	soufre	M	1 jour	24 heures	8
Microthiol Disperss	29487	soufre	M	1 jour	24 heures	8
Mission 418 EC	28016	propiconazole	3	3 jours	72 heures	5[4]
Pristine WG	27985	boscalide + pyraclostrobine	7 + 11	1 jour	une fois sec[3]/ 24 heures[5]/10 jours[2]	5
Rovral WDG	24709	iprodione	2	1 jour	12 heures	—
Scholar 230 SC	29528	fludioxonil	12	postcueillette	—	1
Senator 70 WP	25343	thiophanate-méthyl	1	1 jour	12 heures	—
Supra Captan 80 WDG	24613	captane	M	2 jours	48 heures	—
Topas	30163	propiconazole	3	3 jours	72 heures	5[4]
Vangard 75 WG	25509	cyprodinile	9	2 jours	72 heures	4

M = Fongicides multi-sites. NC = Non classé par le FRAC/IRAC, ou groupe non indiqué sur l'étiquette. — = Information non fournie sur l'étiquette.

[1] Délai de sécurité après traitement général.
[2] Délai de sécurité à observer avant de procéder à l'éclaircissage manuel.
[3] Délai de sécurité à observer avant d'autoriser l'autocueillette.
[4] Ne pas dépasser 2 applications dans les 3 semaines qui précèdent la cueillette.
[5] Délai de sécurité à observer avant la cueillette manuelle.
* Équipement de protection individuelle requis pour certaines activités; voir l'étiquette.

Notes sur les pruniers

Tache de chaleur

Des températures élevées peuvent provoquer l'apparition de taches violacées sur les prunes et pruneaux, desquelles coule une gomme transparente. Les taches apparaissent dans les 5-8 jours qui suivent une période de chaleur. Pour réduire l'incidence de cet état physiologique, on peut se servir de cultures de couverture et de paillis durant l'été.

Pour atténuer ce problème sur les pruneaux, pulvériser du chlorure de calcium, à raison de 4 kg dans 1000 L d'eau, du début juillet à la mi-août. Effectuer 3 pulvérisations à 10-12 jours d'intervalles. Voir les notes sous *Calcium (Ca)*, p. 37.

Éclaircissage des prunes

Depuis quelques années, la demande pour des fruits plus gros force les producteurs à accorder davantage d'importance à l'éclaircissage, à la taille et à l'irrigation. Les prunes japonaises ont besoin d'un éclaircissage systématique, sans quoi le calibre du fruit sera petit et le cycle de production sera porté à l'alternance. Les prunes européennes cultivées pour le marché frais ont aussi besoin d'un éclaircissage au cours des années de fructification abondante. Les pruniers non éclaircis ou mal éclaircis produiront des fruits petits qui, dans certains cas, prendront beaucoup de temps à mûrir. L'irrigation est importante pour obtenir des fruits de bon calibre. Voir les notes sur l'irrigation sous *Éclaircissage des pêches*, p. 73. Commencer l'éclaircissage vers la fin de la chute de juin (du début au milieu de juin) lorsqu'il est possible de dire quels fruits avorteront et tomberont naturellement. Un éclaircissage au début de la nouaison est plus avantageux qu'un éclaircissage tardif. Comme l'éclaircissage chimique ne fonctionne pas avec les prunes, il est nécessaire de faire l'éclaircissage à la main.

On préfère l'éclaircissage axé sur le calibre des fruits à celui, traditionnel, qui repose sur l'espace laissé entre eux. L'éclaircissage axé sur le calibre consiste à repérer, puis à enlever les fruits qui sont petits, faibles, abîmés ou atteints de maladies, indifféremment de l'espacement entre ceux qui demeurent sur la branche. En principe, l'opération fait en sorte que les fruits qui restent dans l'arbre atteignent un calibre satisfaisant.

Notes sur les fongicides, insecticides et acaricides pour les arbres à fruits tendres

Pour de l'information l'efficacité des fongicides contre les maladies des arbres à fruits tendres, voir le tableau 3–11, *Efficacité des fongicides contre les maladies des arbres à fruits tendres*, ci-dessous.

Pour de l'information l'efficacité des insecticides contre les ravageurs des arbres à fruits tendres, voir le tableau 3–12, *Efficacité des insecticides et des acaricides contre les ennemis des arbres à fruits tendres*, p. 98.

Tableau 3–11. Efficacité des fongicides contre les maladies des arbres à fruits tendres

Utiliser les fongicides uniquement pour combattre les maladies indiquées sur l'étiquette du produit et uniquement dans les cultures pour lesquelles ils sont homologués. L'information fournie dans ce tableau repose sur des données recueillies dans d'autres régions. Elle est destinée à aider le producteur à choisir, parmi les fongicides homologués contre la maladie à combattre, celui qui est le plus efficace, tout en prévenant l'apparition d'une résistance et en évitant des pulvérisations inutiles. L'efficacité peut être influencée par la dose du produit.

Groupe	Nom du produit	Pourriture brune (sur inflorescences)	Pourriture brune (sur fruits)	Tavelure noire	Cloque des feuilles du pêcher	Chancre bactérien/ Tache bactérienne	Oïdium (blanc)	Moisissure chevelue	Taches foliaires du cerisier	Nodule noir	Tavelure de la poire	Usages homologués :				
												Abricotier	Cerisier	Pêcher	Prunier	Poirier
M	Fongicide cuivre en vaporisateur	1 *	1 *	0	2 *	2 *	0	0	1 *	0	1	NH	✓	✓	NH	NH
M	Guardsman oxychlorure de cuivre 50	0	0	0	2 *	2 *	0	0	1 *	0	1	NH	✓	✓	NH	NH
M	Kumulus DF	2 *	1 *	3 *	0	—	2 *	0	1	1	1 *	NH	✓	✓	✓	✓
M	Microscopic Sulphur	2 *	1 *	3 *	0	0	2 *	0	1	1 *	1 *	NH	✓	✓	✓	✓
M	Microthiol Disperss	2 *	1 *	3 *	0	0	2 *	0	1	1	1 *	NH	✓	✓	✓	✓
M	Ferbam 76 WDG	0 *	0 *	—	4 *	0	0	NU	2 *	0	1 *	✓	✓	✓	✓	✓
M	Granuflo-T	3 *	3 *	3 *	3	0	0	0	—	—	—	NH	NH	✓	✓	NH
M	Thiram 75 WP	3 *	3 *	3 *	3	0	0	0	—	—	—	NH	NH	✓	✓	NH
M	Supra Captan 80 WDG	3 *	3 *	4 *	2	0	0	1	3 *	2 *	3 *	✓	✓	✓	✓	✓
M	Maestro 80 DF	3 *	3 *	4 *	2	0	0	1	3 *	2 *	3 *	✓	✓	✓	✓	✓
M	Bravo 500	3 *	NU	4	4 *	0	0	0	4 *	4 *	—	NH	✓	✓	NH	NH
M	Echo 720	3 *	NU	4	4 *	0	0	0	4 *	4 *	—	NH	✓	✓	NH	NH
NC	Purespray Green Huile de pulvérisation 13E	0	0	0	0	0	3 *	0	0	0	0	✓	✓	✓	✓	✓
1	Senator 70 WP	3 *	3*	—	2	0	3	—	3	—	2	NH	✓	✓	✓	✓
2	Rovral WDG	4 *	4 *	0	0	0	0	2	2	0	—	✓	✓	✓	✓	NH
3	Funginex DC	3 *	NU	0	0	0	3	—	3	0	—	NH	✓	✓	✓	NH
3	Indar	4 *	4 *	3	0	0	3	0	3	2 *	—	✓	✓	✓	✓	NH
3	Jade	4 *	4 *	3	0	0	3	4	3 *	1 *	—	✓	✓	✓	✓	✓
3	Nova 40 W	3 *	NU	—	0	0	4 *	0	3 *	0	3	NH	✓	✓	NH	✓

0 = Inefficace. 1 = Légèrement efficace/maîtrise partielle. 2 = Efficacité passable. 3 = Bonne efficacité. 4 = Très bonne efficacité. NU = Non utilisé contre cette maladie au stade indiqué. — = Information non disponible.

✓ Homologué sur la culture, mais pas nécessairement contre toutes les maladies. NH = Non homologué sur cette culture.

* (zone ombrée) = La maladie figure sur l'étiquette du produit comme étant une maladie que le produit maîtrise ou maîtrise partiellement.

Sources : Diverses publications de services de vulgarisation américains, des articles de revues scientifiques, les Canadian Pest Management Research Reports et les Plant Disease Management Reports (APS).

Tableau 3–11. Efficacité des fongicides contre les maladies des arbres à fruits tendres (suite)

Groupe	Nom du produit	Pourriture brune (sur inflorescences)	Pourriture brune (sur fruits)	Tavelure noire	Cloque des feuilles du pêcher	Chancre bactérien/ Tache bactérienne	Oïdium (blanc)	Moisissure chevelue	Taches foliaires du cerisier	Nodule noir	Tavelure de la poire	Usages homologués : Abricotier	Cerisier	Pêcher	Prunier	Poirier
3	Topas	4*	4*	3	0	0	3	4	3*	1*	—	✓	✓	✓	✓	NH
3	Mission 418 EC	4*	4*	3	0	0	3	4	3*	1*	—	✓	✓	✓	✓	NH
3 + 9	Inspire Super	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3*	NH	NH	NH	NH	✓
7	Cantus WDG	4*	4*	—	0	NU	2	0	—	—	NU	✓	✓	✓	✓	NH
7	Fontelis	4*	4*	4*	0	0	2*	0	1*	—	3*	✓	✓	✓	✓	✓
7 + 11	Pristine WG	4*	4*	4	0	NU	2*	4*	4*	—	3*	✓	✓	✓	✓	✓
9	Vangard 75 WG	4*	4*	—	0	0	0	3	0	0	NU	✓	NH	✓	✓	NH
9	Scala SC	4*	4*	0	0	0	0	0	0	0	2	NH	NH	NH	✓	✓
11	Flint	0	0	0	0	0	1*	0	4*	0	3*	✓	✓	✓	✓	✓
11	Sovran	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3*	NH	NH	NH	NH	✓
11	Cabrio EG	1*	1	1	0	0	4*	4	4	—	—	✓	✓	✓	✓	NH
12	Scholar 230 SC	NU	4*	NU	NU	NU	NU	4*	NU	NU	NU	✓	✓	✓	✓	✓
13	Quintec	0	0	0	0	0	4*	0	0	0	0	✓	✓	✓	✓	NH
17	Elevate 50 WDG	4*	4*	0	0	0	0	0	0	0	—	NH	✓	✓	NH	NH
U	Buran	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*	NH	NH	NH	NH	✓
U12	Equal 65 WP	—	—	—	NU	—	—	—	3*	—	3*	NH	✓	NH	NH	✓
U12	Syllit 400 FL	—	—	—	NU	—	—	—	3	—	3*	NH	NH	NH	NH	✓

0 = Inefficace. 1 = Légèrement efficace/maîtrise partielle. 2 = Efficacité passable. 3 = Bonne efficacité. 4 = Très bonne efficacité. NU = Non utilisé contre cette maladie au stade indiqué. — = Information non disponible.

✓ Homologué sur la culture, mais pas nécessairement contre toutes les maladies. NH = Non homologué sur cette culture.

* (zone ombrée) = La maladie figure sur l'étiquette du produit comme étant une maladie que le produit maîtrise ou maîtrise partiellement.

Sources : Diverses publications de services de vulgarisation américains, des articles de revues scientifiques, les Canadian Pest Management Research Reports et les Plant Disease Management Reports (APS).

Tableau 3–12. Cotes d'efficacité des insecticides et des acaricides contre les ennemis des arbres à fruits tendres

Utiliser les produits uniquement contre les ennemis et dans les cultures indiqués sur l'étiquette. L'information fournie dans ce tableau repose sur des données recueillies dans d'autres régions. Elle est destinée à aider le producteur à choisir, parmi les produits homologués contre l'ennemi à combattre, celui qui est le plus efficace, tout en prévenant l'apparition d'une résistance et en évitant des pulvérisations inutiles contre des ennemis non ciblés. L'efficacité peut être influencée par la dose du produit.

Nom du produit	Tordeuse orientale du pêcher	Charançon de la prune	Punaise terne	Tordeuse à bandes obliques	Scarabée japonais	Pucerons	Trypète des cerises	Acariens	Psylle du poirier	Carpocapse de la pomme	Usages homologués : Abricotier	Cerisier	Pêcher	Prunier	Poirier
Actara 25 WG	0	3*	3	0	1	3*	0	0	4*	0	NH	✓	NH	NH	✓
Admire 240 F	0	0	1	0	1	3*	3*	0	0	—	✓	✓	✓	✓	✓
Agri-Mek 1,9% EC	0	0	0	0	0	0	—	4*	4*	0	NH	NH	NH	NH	✓
Altacor	4*	1	1	4*	1*	0	0*	0	0	4*	✓	✓	✓	✓	✓
Ambush 500 EC	4*	2*	3*	4	3	0	2	0	3*	2*	NH	NH	✓	✓	✓
Apollo SC	0	0	0	0	0	0	0	3* ds	0	0	NH	NH	✓	NH	✓
Assail 70 WP	4*	1 à 2*	2	1	2	4	1*	0	3*	3*	✓	✓	✓	✓	✓
Beleaf 50 SG	0	0	2	0	0	3*	0	0	0	0	✓	✓	✓	✓	✓
Bioprotec CAF	1	0	0	3*	0	0	0	0	0	1	✓	✓	✓	✓	✓
Calypso 480 SC	3*	3*	3	—	—	—	—	0	3*	3*	NH	NH	NH	NH	✓
Closer SC	0	0	0	0	0	3*	0	0	0	0	✓	✓	✓	✓	✓
Clutch 50 WDG	3*	3*	—	—	2	4*	—	0	3*	1*	✓	✓	✓	✓	✓
Decis 5 EC	3*	1	3	3	0	1	—	0	4*	3	NH	NH	✓	NH	✓
Delegate WG	4*	2*	0	4*	0	0	0	0	3	3*	✓	✓	✓	✓	✓
Diazinon 50 WSP	4	2	2	2	2	2*	2*	2*	2	2	NH	✓	NH	NH	✓
Dipel 2X DF	1	0	0	3*	0	0	0	0	0	1	✓	✓	NH	✓	✓
Entrust SC	1	0	0	3*	0	0	3*	0	0	1	✓	✓	✓	✓	✓
Envidor 240 SC	0	0	0	0	0	0	0	4*	0	0	✓	✓	✓	✓	✓
Exirel	4*	4*	3	4*	3*	3*	3*	0	—	3*	✓	✓	✓	✓	✓
Foray 48 BA	0	0	0	3* ds	0	0	0	0	0	0	NH	NH	NH	NH	✓
GF-120, Appât pour mouches à fruits	—	0	0	0	0	0	3*	0	—	—	NH	✓	NH	NH	NH
Imidan 70-WP Instapak	2*	4*	2*	2*	3*	1	2*	1*	1	3* R	NH	✓a	✓	✓	✓
Intrepid 240 F	3* 1re	0	0	3*	0	0	0	0	0	1	✓	✓	✓	✓	✓
Kanemite 15 SC	0	0	0	0	0	0	0	4*	0	0	NH	NH	NH	NH	✓
Lorsban 50 W	2 1re	—	4	—	—	—	—	0	—	—	NH	NH	✓	NH	NH

0 = Inefficace. 1 = Légèrement efficace/maîtrise partielle. 2 = Efficacité passable. 3 = Bonne efficacité. 4 = Très bonne efficacité. NU = Non utilisé contre cet ennemi au stade indiqué. — = Information non disponible. R = résistance décelée en Ontario. cfd = Cerisier à fruits doux seulement. ds = Application en début de saison. gh = Génération hivernante. pp = Phytopte du poirier. 1re = Première génération seulement. pnc = Puceron noir du cerisier. pvp = Puceron vert du pêcher. tdp = Tétranyque à deux points; trp = Tétranyque rouge du pommier.

✓ Homologué sur la culture, mais pas nécessairement contre toutes les maladies. NH = Non homologué pour une utilisation sur cette culture. a = Cerisier à fruit acide seulement.

* (zone ombrée) = Le ravageur figure sur l'étiquette du produit comme étant un ravageur que le produit maîtrise ou maîtrise partiellement.

Sources : Diverses publications de services de vulgarisation américains, des articles de revues scientifiques, les Canadian Pest Management Research Reports et les Arthropod Management Reports (ESA).

Tableau 3–12. Cotes d'efficacité des insecticides et des acaricides contre les ennemis des arbres à fruits tendres

Nom du produit	Tordeuse orientale du pêcher	Charançon de la prune	Punaise terne	Tordeuse à bandes obliques	Scarabée japonais	Pucerons	Trypète des cerises	Acariens	Psylle du poirier	Carpocapse de la pomme	Usages homologués : Abricotier	Cerisier	Pêcher	Prunier	Poirier
Matador 120 EC	3*	2*	3*	3	3	3*	2*	0	2*	3*	NH	✓	✓	✓	✓
Movento 240 SC	0	0	0	0	0	4*	0	0	4*	0	✓	✓	✓	✓	✓
Nexter	0	0	0	0	0	0	0	3 à 4*	2*	0	NH	✓	✓	NH	✓
Perm-Up	4*	2*	2*	4	3	2	—	0	3*	3*	NH	NH	✓	✓	✓
Pounce 384 EC	4*	2*	2*	4	3	2	—	0	3*	3*	NH	NH	✓	✓	✓
Purespray Green Huile de pulvérisation 13E	0	0	0	0	0	2*	0	4*	0	0	✓	✓	✓	✓	✓
Rimon 10 EC	4*	0	4	4*	0	0	0	0	—	—	✓	✓	✓	✓	NH
Ripcord	3*	3*	3*	—	—	2	2	0	3*	2*	NH	NH	✓	NH	✓
Sevin XLR	3*	2*	2	1	4	2* pnc	2*	0	2*	2*	✓	✓	✓	✓	✓
Silencer 120 EC	3*	3*	3*	4	3	2* pvp	2*	0	3*	3*	NH	✓	✓	✓	✓
Success	1	0	0	3*	0	0	3	0	0	1	✓	✓	✓	✓	✓
Huile 70 Supérieure	0	0	0	0	0	0	0	4*	2*	0	✓	✓a	✓	✓	✓
Surround WP	1*	2*	2*	2* gh	1	0	—	0	2*	1* 1re	NH	NH	NH	NH	✓
Thionex 50 WSP	—	—	2*	—	—	2* pnc	—	—	3	2	✓	✓	✓	✓	NH
Up-Cyde 2.5 EC	3*	3*	3*	4	3	—	2	—	3	3	NH	NH	✓	✓	✓

0 = Inefficace. 1 = Légèrement efficace/maîtrise partielle. 2 = Efficacité passable. 3 = Bonne efficacité. 4 = Très bonne efficacité. NU = Non utilisé contre cet ennemi au stade indiqué. — = Information non disponible. R = résistance décelée en Ontario. cfd = Cerisier à fruits doux seulement. ds = Application en début de saison. gh = Génération hivernante. pp = Phytopte du poirier. 1re = Première génération seulement. pnc = Puceron noir du cerisier. pvp = Puceron vert du pêcher. tdp = Tétranyque à deux points; trp = Tétranyque rouge du pommier.

✓ Homologué sur la culture, mais pas nécessairement contre toutes les maladies. NH = Non homologué pour une utilisation sur cette culture. a = Cerisier à fruit acide seulement.

* (zone ombrée) = Le ravageur figure sur l'étiquette du produit comme étant un ravageur que le produit maîtrise ou maîtrise partiellement.

Sources : Diverses publications de services de vulgarisation américains, des articles de revues scientifiques, les Canadian Pest Management Research Reports et les Arthropod Management Reports (ESA).

4. Noix de verger

Calendrier — Noyer

Lire l'étiquette et respecter toutes les mises en garde de sécurité.

Pour connaître le délai d'attente avant récolte, le délai de sécurité après traitement et le nombre maximal d'applications, voir le tableau 4–1, *Produits utilisés sur les noix de verger*, p. 113.

Gestion des résistances

Pour retarder l'apparition de résistances aux insecticides, aux acaricides et aux fongicides, observer les consignes de gestion des résistances données sous *Stratégies de gestion des résistances*, p. 300. Le groupe chimique est indiqué entre parenthèses après le nom du produit. Ce calendrier présente les produits en les regroupant par groupes chimiques. Les fongicides multi-sites *(M)* n'ont pas tendance à occasionner l'apparition de résistances, de sorte qu'il n'y a pas lieu de les utiliser en alternance avec d'autres produits. Certains produits sont dits non classés *(NC)* quant à leur mode d'action, d'autres ont un mode d'action inconnu *(U* ou *UN* pour *unknown*).

Gestion des résistances aux fongicides

Voici des mesures à prendre pour éviter l'apparition rapide de résistances aux fongicides :

- Ne pas utiliser moins que la dose indiquée sur l'étiquette.
- Ne pas utiliser de produits ayant des composantes appartenant au même groupe pour effectuer deux applications consécutives.

Gestion des résistances aux insecticides

Voici des mesures à prendre pour éviter l'apparition de résistances aux insecticides :

- Contre les ravageurs dont les générations apparaissent à des moments différents (enrouleuses et tordeuses, carpocapse de la pomme), ne pas utiliser d'insecticides d'un même groupe contre plus d'une génération. S'il doit y avoir plus d'un traitement, utiliser des produits du même groupe tant que la lutte est dirigée contre la même génération.
- Contre les ravageurs dont les générations se chevauchent (pucerons, acariens), ne pas utiliser de produits ayant des composantes d'un même groupe pour effectuer deux applications consécutives.

Volumes de bouillie

Pour un maximum d'efficacité, bien des produits utilisés sur les arbres à noix exigent un bon recouvrement de toutes les surfaces atteintes. Des volumes d'eau suffisants sont nécessaires pour assurer un recouvrement complet par les bouillies insecticides, acaricides et fongicides. Consulter l'étiquette du produit pour connaître les volumes d'eau suggérés. Autrement, utiliser suffisamment d'eau pour assurer un bon recouvrement. Lorsque la dose est exprimée en fonction de 1000 L ou que le volume d'eau n'est pas précisé sur l'étiquette, utiliser suffisamment d'eau pour mouiller le feuillage presque jusqu'au point où la solution dégoutte.

Toxicité pour les abeilles

Certains insecticides sont toxiques pour les abeilles et autres insectes pollinisateurs. L'utilisation d'insecticides sur des cultures en fleurs exige une gestion attentive si l'on veut éviter de nuire aux pollinisateurs. L'application de certains insecticides est contre-indiquée avant ou durant la floraison. D'autres produits peuvent être appliqués sur des arbres à noix en fleurs, mais sous réserve d'une prudence extrême et en dehors des heures où des abeilles sont actives dans le verger. Avant et après la floraison, comme des abeilles peuvent butiner des mauvaises herbes et cultures de couverture en fleurs, ne jamais laisser les brouillards d'insecticides atteindre des végétaux en fleurs. Toujours respecter les mises en garde figurant sur l'étiquette des produits afin d'éviter de nuire aux abeilles. Pour plus d'information, voir *Empoisonnement des abeilles*, p. 313.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Préfloraison			
Enrouleuses et tordeuses	• Delegate WG *(5)* • Entrust 80 W *(5)* • Dipel 2X DF *(11)* • Intrepid 240 F *(18)* • Altacor *(28)* • Exirel *(28)* • Surround WP *(NC)*	210-420 g/ha 109 g/ha 1,12 kg/ha 750 mL/ha 145-285 g/ha 0,5-1,0 L/ha 50 kg/ha	Appliquer une fois les larves apparues, avant qu'elles s'enroulent dans les feuilles. Répéter le traitement 1-2 semaines plus tard, au besoin. **Dipel :** Utiliser 1,6 kg/ha pour des arbres de grande taille ou à maturité. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281. **Exirel :** Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive Exirel et des produits à base de cuivre. **Surround :** Réduction des dégâts seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. Répéter le traitement 10 jours plus tard. Répéter le traitement à intervalles de 7-14 jours au fur et à mesure que les générations apparaissent. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281.
Carpocapse de la pomme	• Delegate WG *(5)* • Entrust 80 W *(5)* • Altacor *(28)* • Exirel *(28)* • Isomate-CM/OFM TT	420 g/ha 109 g/ha 145-215 g/ha 500-750 mL/ha 750 diffuseurs/ha	Le carpocapse de la pomme est un problème sporadique dans les vergers commerciaux de noyers. Les interventions ne sont pas toujours nécessaires. Pour décider du moment où les faire, les modèles de degrés-jours applicables aux pommiers peuvent être utiles. **Delegate, Entrust :** Entrust procure une maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. Traiter à l'éclosion des premiers œufs, avant que les larves pénètrent dans les noix. Répéter le traitement après 14 jours (Delegate) ou 7-10 jours (Entrust), au besoin. **Altacor, Exirel :** Traiter avant que les œufs commencent à éclore. Répéter le traitement 10-14 jours plus tard, au besoin. Utiliser la dose supérieure et une pression de pulvérisation élevée. Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive Exirel et des produits à base de cuivre. **Isomate-CM/OFM TT :** Réduit l'accouplement des carpocapses de la pomme. Appliquer avant leur apparition au printemps. Voir *Technique de la confusion des mâles dans les cultures fruitières*, p. 290.
Pucerons	• Closer SC *(4)* • Opal *(NC)*	100-200 mL/ha 14 L/700 L d'eau-38 L/1 900 L d'eau	Pour un maximum de résultats, appliquer dans les premiers stades des infestations par les pucerons. **Opal :** Répéter le traitement toutes les 1-3 semaines, au besoin. Max. : 3 applications/saison de croissance. Éviter d'appliquer en plein soleil.
Cochenilles	• Closer SC *(4)* • Opal *(NC)*	200-400 mL/ha 14 L/700 L d'eau-38 L/1 900 L d'eau	Faire le dépistage dans les branches charpentières et traiter quand les larves mobiles sont actives. **Closer :** Maîtrise la cochenille de San Jose. **Opal :** Maîtrise la cochenille des Hespérides. Répéter le traitement toutes les 1-3 semaines, au besoin. Max. : 3 applications/saison de croissance. Éviter d'appliquer en plein soleil.
Acariens	• Kanemite 15 SC *(20)* • Acramite 50 WS *(UN)* • Opal *(NC)*	2,07 L/ha 568 g/ha 14 L/700 L d'eau-38 L/1 900 L d'eau	Appliquer quand les acariens sont actifs sur le feuillage. Un bon recouvrement est indispensable à l'efficacité du traitement. **Kanemite :** Max. : 1 application/saison de croissance. **Acramite :** Cette dose maîtrise le tétranyque à deux points. Si le tétranyque rouge est présent, appliquer 851 g/ha. Max. : 1 application/saison de croissance. **Opal :** Répéter le traitement toutes les 1-3 semaines, au besoin. Max. : 3 applications/saison de croissance. Éviter d'appliquer en plein soleil.
Sésie du cornouiller	• Isomate DWB	250-375 diffuseurs/ha	La sésie du cornouiller n'est pas un ravageur courant des arbres à noix. Appliquer le traitement là où la sésie a déjà sévi, afin de nuire à l'accouplement. Appliquer avant l'apparition des sésies du cornouiller adultes (fin mai). Utiliser la dose supérieure dans les zones fortement infestées ou la première année du traitement. Voir *Technique de la confusion des mâles dans les cultures fruitières*, p. 290.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Brûlure du noyer	• Fongicide cuivre en vaporisateur *(M)* • Kasumin 2L *(24)*	4 kg/1000 L d'eau 5 L/ha	**Cuivre :** Traiter au stade de la première fleur pistillée ou fin mai et répéter chaque mois, au besoin. **Kasumin :** Appliquer quand les conditions sont propices à l'éclosion de la maladie.
Première fleur pistillée			
LES INSECTICIDES PEUVENT ÊTRE TOXIQUES POUR LES ABEILLES. NE FAIRE AUCUNE PULVÉRISATION QUAND DES ABEILLES BUTINENT. FAIRE LES PULVÉRISATIONS LE SOIR. Voir *EMPOISONNEMENT DES ABEILLES*, P. 313.			
Pucerons	• Opal *(NC)*	14 L/700 L d'eau- 38 L/1 900 L d'eau	Répéter toutes les 1-3 semaines, au besoin. Max. : 3 applications/saison de croissance. Éviter d'appliquer en plein soleil.
Cochenilles	• Opal *(NC)*	14 L/700 L d'eau- 38 L/1 900 L d'eau	Maîtrise la cochenille des Hespérides. Appliquer quand les larves mobiles sont actives. Répéter le traitement toutes les 1-3 semaines, au besoin. Max. : 3 applications/saison de croissance. Éviter d'appliquer en plein soleil.
Charançon du noyer	• Surround WP *(NC)*	50 kg/ha	Traiter quand on peut observer des signes de l'alimentation des adultes et des cicatrices laissées par la ponte des œufs sur les jeunes pousses florifères. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281.
Brûlure du noyer	Utiliser un des produits énumérés en regard de Brûlure du noyer sous **Préfloraison**.		
Pulvérisations d'été			
Enrouleuses et tordeuses	• Delegate WG *(5)* • Entrust 80 W *(5)* • Dipel 2X DF *(11)* • Intrepid 240 F *(18)* • Altacor *(28)* • Exirel *(28)* • Surround WP *(NC)*	210-420 g/ha 109 g/ha 1,12 kg/ha 750 mL/ha 145-285 g/ha 0,5-1,0 L/ha 50 kg/ha	Pour décider du moment des traitements, les modèles de degrés-jours applicables aux pommiers peuvent être utiles. **Delegate, Entrust :** Appliquer dès que les œufs commencent à éclore. **Dipel :** Traiter quand de petites larves sont présentes. Utiliser 1,6 kg/ha pour des arbres de grande taille ou à maturité. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281. **Intrepid :** Appliquer à l'éclosion des premiers œufs. Répéter le traitement 10-14 jours plus tard, au besoin. **Altacor, Exirel :** Traiter avant que les œufs commencent à éclore. Répéter le traitement 10 jours plus tard, au besoin. Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive Exirel et des produits à base de cuivre. **Surround :** Réduction des dégâts seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. Appliquer à l'éclosion des premiers œufs. Faire un deuxième traitement 10 jours plus tard. Répéter le traitement à intervalles de 7-14 jours au fur et à mesure que d'autres générations apparaissent. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281.
Carpocapse de la pomme	• Delegate WG *(5)* • Entrust 80 W *(5)* • Intrepid 240 F *(18)* • Altacor *(28)* • Exirel *(28)*	420 g/ha 109 g/ha 1,0 L/ha 145-215 g/ha 500-750 mL/ha	Pour décider du moment des traitements, les modèles de degrés-jours applicables aux pommiers peuvent être utiles. **Delegate, Entrust :** Entrust procure une maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. Appliquer à l'éclosion des premiers œufs, avant que les larves pénètrent dans les noix. Répéter le traitement après 14 jours (Delegate) ou 7-10 jours (Entrust), selon la pression exercée par les ravageurs. **Intrepid :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. Traiter à l'éclosion des premiers œufs et répéter le traitement 10-14 jours plus tard, au besoin. **Altacor, Exirel :** Traiter à l'éclosion des premiers œufs. Utiliser la dose supérieure si la pression exercée par l'insecte est forte. Répéter le traitement 10-14 jours plus tard, au besoin. Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive Exirel et des produits à base de cuivre.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Pucerons	• Admire 240 F *(4)* • Closer SC *(4)* • Movento 240 SC *(23)* • Opal *(NC)*	230 mL/ha 100-200 mL/ha 365 mL/ha 14 L/700 L d'eau- 38 L/1 900 L d'eau	Pour un maximum de résultats, appliquer dans les premiers stades des infestations par les pucerons. Certains de ces produits sont toxiques pour les abeilles. Ne pas appliquer quand des abeilles sont actives sur des mauvaises herbes ou des cultures en fleurs dans la zone traitée. Voir sur l'étiquette les déclarations de toxicité pour les abeilles. **Admire, Movento :** Utiliser en postfloraison uniquement. **Movento :** Il faut parfois attendre 2-3 semaines avant de voir des résultats. Si la pression est forte, il peut être nécessaire de répéter le traitement 2 semaines plus tard. Doit être mélangé en cuve avec un adjuvant/additif ayant des propriétés d'étalement et de pénétration à une dose suggérée de 0,2 % v/v. Voir l'étiquette pour plus de détails. Ne pas mélanger en cuve avec du soufre. **Opal :** Répéter le traitement toutes les 1-3 semaines, au besoin. Max. : 3 applications/saison de croissance. Éviter d'appliquer en plein soleil.
Cochenilles	• Closer SC *(4)* • Movento 240 SC *(23)* • Opal *(NC)*	200-400 mL/ha 585 mL/ha 14 L/700 L d'eau- 38 L/1 900 L d'eau	Faire le dépistage dans les branches charpentières et traiter quand les larves mobiles sont actives. Certains de ces produits sont toxiques pour les abeilles. Ne pas appliquer quand des abeilles sont actives sur des mauvaises herbes ou des cultures en fleurs dans la zone traitée. Voir sur l'étiquette les déclarations de toxicité pour les abeilles. **Closer :** Maîtrise la cochenille de San Jose. **Movento :** Utiliser en postfloraison uniquement. Maîtrise la cochenille de San Jose et maîtrise partiellement la lécanie. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. Il faut parfois attendre 2-3 semaines avant de voir des résultats. Si la pression est forte, répéter le traitement 2 semaines plus tard. Doit être mélangé en cuve avec un adjuvant/additif ayant des propriétés d'étalement et de pénétration à une dose suggérée de 0,2 % v/v. Voir l'étiquette pour plus de détails. Ne pas mélanger en cuve avec du soufre. **Opal :** Maîtrise la cochenille des Hespérides. Répéter le traitement toutes les 1-3 semaines, au besoin. Max. : 3 applications/saison de croissance. Éviter d'appliquer en plein soleil.
Acariens	• Kanemite 15 SC *(20)* • Envidor 240 SC *(23)* • Acramite 50 WS *(UN)* • Opal *(NC)*	2,07 L/ha 750 mL/ha 568 g/ha 14 L/700 L d'eau- 38 L/1 900 L d'eau	Appliquer quand les acariens sont actifs sur le feuillage. **Kanemite :** Max. : 1 application/saison de croissance. **Envidor :** Utiliser en postfloraison uniquement. **Acramite :** Cette dose maîtrise le tétranyque à deux points. Si le tétranyque rouge est présent, appliquer 851 g/ha. Max. : 1 application/saison de croissance. **Opal :** Répéter le traitement toutes les 1-3 semaines, au besoin. Max. : 3 applications/saison de croissance. Éviter d'appliquer en plein soleil.
Cicadelles	• Admire 240 F *(4)*	200 mL/ha	Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. Utiliser en postfloraison uniquement.
Charançon du noyer	• Delegate WG *(5)* • Surround WP *(NC)*	420 g/ha 50 kg/ha	**Delegate :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. Appliquer au premier signe de dommages causés par l'alimentation des insectes après la floraison. Répéter le traitement 14 jours plus tard selon la pression exercée par le ravageur. **Surround :** Traiter quand on peut observer des signes de l'alimentation des adultes et des cicatrices laissées par la ponte des œufs sur les nouvelles pousses florifères. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Mouche des brous du noyer	• GF-120, Appât pour mouches à fruits *(5)* • Delegate WG *(5)* • Surround WP *(NC)*	1,5 L/6 L d'eau 420 g/ha 50 kg/ha	**GF-120 :** Si la pression exercée par le ravageur est forte, il se peut que ce produit ne procure qu'une maîtrise partielle. Appliquer dès les premières captures des mouches sur les pièges encollés. Répéter les applications toutes les semaines tant qu'il y a des mouches. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281. **Delegate :** Appliquer 7-10 jours après la capture d'une première mouche sur les pièges encollés. Répéter le traitement 14 jours plus tard selon la pression exercée par le ravageur. **Surround :** Traiter quand les pièges encollés témoignent de l'activité des adultes, ce qui survient normalement d'août à la mi-septembre. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281.
Brûlure du noyer	Utiliser un des produits indiqués contre la brûlure du noyer sous **Préfloraison**. Voir le tableau 4–1, *Produits utilisés sur les noix de verger*, p. 113, pour connaître les délais d'attente avant récolte. La dernière pulvérisation de cuivre doit se faire au plus tard à l'éclatement des brous.		
Pourriture grise causée par *Botrytis*	• Fontelis *(7)*	1,0-1,5 L/ha	La pourriture grise n'est pas un problème fréquent chez les arbres à noix. Traiter uniquement les vergers où la maladie a déjà sévi. Faire le traitement avant l'apparition de la maladie et le répéter après 7-14 jours, au besoin. Procure également une maîtrise de la pourriture brune (*Monilinia* spp.) et une maîtrise partielle des taches foliaires causées par *Alternaria*.

Calendrier — Pacaniers et châtaigniers

Lire l'étiquette et respecter toutes les mises en garde de sécurité.

Pour connaître le délai d'attente avant récolte, le délai de sécurité après traitement et le nombre maximal d'applications, voir le tableau 4–1, *Produits utilisés sur les noix de verger*, p. 113.

Gestion des résistances

Pour retarder l'apparition de résistances aux insecticides, aux acaricides et aux fongicides, observer les consignes de gestion des résistances données sous *Stratégies de gestion des résistances*, p. 300. Le groupe chimique est indiqué entre parenthèses après le nom du produit. Ce calendrier présente les produits en les regroupant par groupes chimiques. Les fongicides multi-sites *(M)* n'ont pas tendance à occasionner l'apparition de résistances, de sorte qu'il n'y a pas lieu de les utiliser en alternance avec d'autres produits. Certains produits sont dits non classés *(NC)* quant à leur mode d'action, d'autres ont un mode d'action inconnu *(U* ou *UN* pour *unknown*).

Gestion des résistances aux fongicides

Voici des mesures à prendre pour éviter l'apparition rapide de résistances aux fongicides :

- Ne pas utiliser moins que la dose indiquée sur l'étiquette.
- Ne pas utiliser de produits ayant des composantes appartenant au même groupe pour effectuer deux applications consécutives.

Gestion des résistances aux insecticides

Voici des mesures à prendre pour éviter l'apparition de résistances aux insecticides :

- Contre les ravageurs dont les générations apparaissent à des moments différents (enrouleuses et tordeuses), ne pas utiliser d'insecticides d'un même groupe contre plus d'une génération. S'il doit y avoir plus d'un traitement, utiliser des produits du même groupe tant que la lutte est dirigée contre la même génération.
- Contre les ravageurs dont les générations se chevauchent (pucerons, acariens), ne pas utiliser de produits ayant des composantes d'un même groupe pour effectuer deux applications consécutives.

Volumes de bouillie

Pour un maximum d'efficacité, bien des produits utilisés sur les arbres à noix exigent un bon recouvrement de toutes les surfaces atteintes. Des volumes d'eau suffisants sont nécessaires pour assurer un recouvrement complet par les bouillies insecticides, acaricides et fongicides. Consulter l'étiquette du produit pour connaître les volumes d'eau suggérés. Autrement, utiliser suffisamment d'eau pour assurer un bon recouvrement. Lorsque la dose est exprimée en fonction de 1000 L ou que le volume d'eau n'est pas précisé sur l'étiquette, utiliser suffisamment d'eau pour mouiller le feuillage presque jusqu'au point où la solution dégoutte.

Toxicité pour les abeilles

Certains insecticides sont toxiques pour les abeilles et autres insectes pollinisateurs. L'utilisation d'insecticides sur des cultures en fleurs exige une gestion attentive si l'on veut éviter de nuire aux pollinisateurs. L'application de certains insecticides est contre-indiquée avant ou durant la floraison. D'autres produits peuvent être appliqués sur des arbres à noix en fleurs, mais sous réserve d'une prudence extrême et en dehors des heures où des abeilles sont actives dans le verger. Avant et après la floraison, comme des abeilles peuvent butiner des mauvaises herbes et cultures de couverture en fleurs, ne jamais laisser les brouillards d'insecticides atteindre des végétaux en fleurs. Toujours respecter les mises en garde figurant sur l'étiquette des produits afin d'éviter de nuire aux abeilles. Pour plus d'information, voir *Empoisonnement des abeilles*, p. 313.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Préfloraison			
Enrouleuses et tordeuses	• Delegate WG *(5)* • Dipel 2X DF *(11)* • Intrepid 240 F *(18)* • Altacor *(28)* • Exirel *(28)*	210-420 g/ha 1,12 kg/ha 750 mL/ha 145-285 g/ha- 0,5-1,0 L/ha	Appliquer une fois les larves apparues, avant qu'elles s'enroulent dans les feuilles. Répéter le traitement 1-2 semaines plus tard, au besoin. **Dipel :** Utiliser 1,6 kg/ha pour des arbres de grande taille ou à maturité. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281. **Exirel :** Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive Exirel et des produits à base de cuivre.
Pucerons	• Closer SC *(4)* • Opal *(NC)*	100-200 mL/ha 14 L/700 L d'eau- 38 L/1 900 L d'eau	Commencer le dépistage des jeunes nymphes à la mi-printemps. Sur les châtaigniers et pacaniers, les pucerons sont généralement maîtrisés par la prédation naturelle. Pour un maximum de résultats, traiter dans les premiers stades des infestations par les pucerons. **Opal :** Répéter le traitement toutes les 1-3 semaines, au besoin. Max. : 3 applications/saison de croissance. Éviter d'appliquer en plein soleil.
Cicadelles	• Surround WP *(NC)*	50 kg/ha	Les cicadelles sont surtout problématiques dans les jeunes vergers établis depuis peu. **Surround :** Réduction des dégâts seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. Utiliser uniquement sur les châtaigniers. Commencer les applications au début de l'infestation, selon les indications fournies par le dépistage. Au besoin, répéter le traitement à intervalles de 7-14 jours. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281.
Cochenilles	• Closer SC *(4)* • Opal *(NC)*	200-400 mL/ha 14 L/700 L d'eau- 38 L/1 900 L d'eau	Les cochenilles sont rarement un problème pour les châtaigniers et pacaniers. Faire le dépistage dans les branches charpentières et traiter quand les larves mobiles sont actives. **Closer :** Maîtrise la cochenille de San Jose. **Opal :** Maîtrise la cochenille des Hespérides. Répéter le traitement toutes les 1-3 semaines, au besoin. Max. : 3 applications/saison de croissance. Éviter d'appliquer en plein soleil.
Acariens	• Kanemite 15 SC *(20)* • Acramite 50 WS *(UN)* • Opal *(NC)*	2,07 L/ha 568 g/ha 14 L/700 L d'eau- 38 L/1 900 L d'eau	Appliquer quand des acariens sont actifs sur le feuillage. **Kanemite :** Max. : 1 application/saison de croissance. **Acramite :** Cette dose maîtrise le tétranyque à deux points. Si le tétranyque rouge est présent, appliquer 851 g/ha. Max. : 1 application/saison de croissance. **Opal :** Répéter le traitement toutes les 1-3 semaines, au besoin. Max. : 3 applications/saison de croissance. Éviter d'appliquer en plein soleil.
Sésie du cornouiller	• Isomate DWB	250-375 diffuseurs/ha	La sésie du cornouiller n'est pas un ravageur courant des arbres à noix. Appliquer le traitement là où la sésie a déjà sévi, afin de nuire à l'accouplement. Appliquer avant l'apparition des sésies du cornouiller adultes (fin mai). Utiliser la dose supérieure dans les zones fortement infestées ou la première année du traitement. Voir *Technique de la confusion des mâles dans les cultures fruitières*, p. 290.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Première fleur pistillée			
LES INSECTICIDES PEUVENT ÊTRE TRÈS TOXIQUES POUR LES ABEILLES. NE FAIRE AUCUNE PULVÉRISATION QUAND DES ABEILLES BUTINENT. FAIRE LES PULVÉRISATIONS LE SOIR. VOIR *EMPOISONNEMENT DES ABEILLES*, P. 313.			
Charançon du noyer	• Delegate WG *(5)* • Surround WP *(NC)*	420 g/ha 50 kg/ha	**Delegate :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11-1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. Appliquer au premier signe de dommages causés par l'alimentation après la floraison. Répéter le traitement 14 jours plus tard selon la pression exercée par le ravageur. Toxique pour les abeilles. Ne pas appliquer quand des abeilles sont actives sur des mauvaises herbes ou des cultures en fleurs dans la zone traitée. **Surround :** Utiliser sur les pacaniers seulement. Traiter quand on peut observer des signes de l'alimentation des adultes et des cicatrices laissées par la ponte des œufs sur les jeunes pousses florifères. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281.
Pucerons	• Opal *(NC)*	14 L/700 L d'eau- 38 L/1900 L d'eau	**Opal :** Répéter le traitement toutes les 1-3 semaines, au besoin. Max. : 3 applications/saison de croissance. Éviter d'appliquer en plein soleil.
Cicadelles	Utiliser un des produits indiqués contre les cicadelles sous **Préfloraison**.		
Cochenilles	• Opal *(NC)*	14 L/700 L d'eau- 38 L/1900 L d'eau	**Opal :** Maîtrise la cochenille des Hespérides. Répéter le traitement toutes les 1-3 semaines, au besoin. Max. : 3 applications/saison de croissance. Éviter d'appliquer en plein soleil.
Pulvérisations d'été			
Enrouleuses et tordeuses	• Delegate WG *(5)* • Dipel 2X DF *(11)* • Intrepid 240 F *(18)* • Altacor *(28)* • Exirel *(28)*	210-420 g/ha 1,12 kg/ha 750 mL/ha 145-285 g/ha 0,5-1,0 L/ha	Pour décider du moment des traitements, les modèles de degrés-jours applicables aux pommiers peuvent être utiles. **Delegate :** Appliquer à l'éclosion des premiers œufs. **Dipel :** Traiter quand de petites larves sont présentes. Utiliser 1,6 kg/ha pour des arbres de grande taille ou à maturité. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281. **Intrepid :** Appliquer à l'éclosion des premiers œufs. Répéter le traitement 10-14 jours plus tard, au besoin. **Altacor, Exirel :** Traiter à l'éclosion des premiers œufs. Répéter le traitement 10 jours plus tard, au besoin. Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive Exirel et des produits à base de cuivre.
Pucerons	• Admire 240 F *(4)* • Closer SC *(4)* • Movento 240 SC *(23)* • Opal *(NC)*	230 mL/ha 100-200 mL/ha 365 mL/ha 14 L/700 L d'eau- 38 L/1900 L d'eau	Pour un maximum de résultats, appliquer dans les premiers stades des infestations par les pucerons. **Admire, Movento :** Utiliser en postfloraison uniquement. **Admire, Closer :** Max. : 2 applications/saison de croissance. **Movento :** Il faut parfois attendre 2-3 semaines avant de voir des résultats. Si la pression est forte, répéter le traitement 2 semaines plus tard. Doit être mélangé en cuve avec un adjuvant/additif ayant des propriétés d'étalement et de pénétration à une dose suggérée de 0,2 % v/v. Voir l'étiquette pour plus de détails. Ne pas mélanger en cuve avec du soufre. **Opal :** Répéter le traitement toutes les 1-3 semaines, au besoin. Max. : 3 applications/saison de croissance. Éviter d'appliquer en plein soleil.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Cochenilles	• Closer SC *(4)* • Movento 240 SC *(23)* • Opal *(NC)*	200-400 mL/ha 585 mL/ha 14 L/700 L d'eau-38 L/1900 L d'eau	Faire le dépistage dans les branches charpentières et traiter quand les larves mobiles sont actives. **Closer :** Maîtrise la cochenille de San Jose. **Movento :** Utiliser en postfloraison uniquement. Maîtrise la cochenille de San Jose et maîtrise partiellement la lécanie. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. Il faut parfois attendre 2-3 semaines avant de voir des résultats. Si la pression est forte, répéter le traitement 2 semaines plus tard. Doit être mélangé en cuve avec un adjuvant/additif ayant des propriétés d'étalement et de pénétration à une dose suggérée de 0,2 % v/v. Voir l'étiquette pour plus de détails. Ne pas mélanger en cuve avec du soufre. **Opal :** Maîtrise la cochenille des Hespérides. Répéter le traitement toutes les 1-3 semaines, au besoin. Max. : 3 applications/saison de croissance. Éviter d'appliquer en plein soleil.
Acariens	• Kanemite 15 SC *(20)* • Envidor 240 SC *(23)* • Acramite 50 WS *(UN)* • Opal *(NC)*	2,07 L/ha 750 mL/ha 568 g/ha 14 L/700 L d'eau-38 L/1900 L d'eau	Appliquer quand des acariens sont actifs sur le feuillage. **Kanemite :** Max. : 1 application/saison de croissance. **Envidor :** Utiliser en postfloraison uniquement. **Acramite :** Cette dose maîtrise le tétranyque à deux points. Si le tétranyque rouge est présent, appliquer 851 g/ha. Max. : 1 application/saison de croissance. **Opal :** Répéter le traitement toutes les 1-3 semaines, au besoin. Max. : 3 applications/saison de croissance. Éviter d'appliquer en plein soleil.
Cicadelles	• Admire 240 F *(4)* • Surround WP *(NC)*	200 mL/ha 50 kg/ha	Les cicadelles sont surtout problématiques dans les jeunes vergers établis depuis peu. **Admire :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. **Surround :** Réduction des dégâts seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. Utiliser uniquement sur les châtaigniers. Commencer les applications au début de l'infestation, selon les indications fournies par le dépistage. Au besoin, répéter le traitement à intervalles de 7-14 jours. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281.
Charançon du noyer	• Delegate WG *(5)* • Surround WP *(NC)*	420 g/ha 50 kg/ha	**Delegate :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. Appliquer au premier signe de dommages causés par l'alimentation des insectes après la floraison. Répéter le traitement 14 jours plus tard selon la pression exercée par le ravageur. **Surround :** Utiliser sur les pacaniers seulement. Traiter quand on peut observer des signes de l'alimentation des adultes et des cicatrices laissées par la ponte des œufs sur les jeunes pousses florifères. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281.
Pourriture grise causée par *Botrytis*	• Fontelis *(7)*	1,0-1,5 L/ha	La pourriture grise n'est pas un problème fréquent chez les arbres à noix. Traiter uniquement les vergers où la maladie a déjà sévi. Faire le traitement avant l'apparition de la maladie et le répéter après 7-14 jours, au besoin. Procure également une maîtrise de la pourriture brune (*Monilinia* spp.) et une maîtrise partielle des taches foliaires causées par *Alternaria*.

Calendrier — Avelinier, coudrier et noisetier

Lire l'étiquette et respecter toutes les mises en garde de sécurité.

Pour connaître le délai d'attente avant récolte, le délai de sécurité après traitement et le nombre maximal d'applications, voir le tableau 4–1, *Produits utilisés sur les noix de verger*, p. 113.

Gestion des résistances

Pour retarder l'apparition de résistances aux insecticides, aux acaricides et aux fongicides, observer les consignes de gestion des résistances données sous *Stratégies de gestion des résistances*, p. 300. Le groupe chimique est indiqué entre parenthèses après le nom du produit. Ce calendrier présente les produits en les regroupant par groupes chimiques. Les fongicides multi-sites *(M)* n'ont pas tendance à occasionner l'apparition de résistances, de sorte qu'il n'y a pas lieu de les utiliser en alternance avec d'autres produits. Certains produits sont dits non classés *(NC)* quant à leur mode d'action, d'autres ont un mode d'action inconnu *(U* ou *UN* pour *unknown*).

Gestion des résistances aux fongicides

Voici des mesures à prendre pour éviter l'apparition rapide de résistances aux fongicides :

- Ne pas utiliser moins que la dose indiquée sur l'étiquette.
- Ne pas utiliser de produits ayant des composantes appartenant au même groupe pour effectuer deux applications consécutives.

Gestion des résistances aux insecticides

Voici des mesures à prendre pour éviter l'apparition de résistances aux insecticides :

- Contre les ravageurs dont les générations apparaissent à des moments différents (enrouleuses et tordeuses), ne pas utiliser d'insecticides d'un même groupe contre plus d'une génération. S'il doit y avoir plus d'un traitement, utiliser des produits du même groupe tant que la lutte est dirigée contre la même génération.
- Contre les ravageurs dont les générations se chevauchent (pucerons, acariens), ne pas utiliser de produits ayant des composantes d'un même groupe pour effectuer deux applications consécutives.

Volumes de bouillie

Pour un maximum d'efficacité, bien des produits utilisés sur les arbres à noix exigent un bon recouvrement de toutes les surfaces atteintes. Des volumes d'eau suffisants sont nécessaires pour assurer un recouvrement complet par les bouillies insecticides, acaricides et fongicides. Consulter l'étiquette du produit pour connaître les volumes d'eau suggérés. Autrement, utiliser suffisamment d'eau pour assurer un bon recouvrement. Lorsque la dose est exprimée en fonction de 1000 L ou que le volume d'eau n'est pas précisé sur l'étiquette, utiliser suffisamment d'eau pour mouiller le feuillage presque jusqu'au point où la solution dégoutte.

Toxicité pour les abeilles

Certains insecticides sont toxiques pour les abeilles et autres insectes pollinisateurs. L'utilisation d'insecticides sur des cultures en fleurs exige une gestion attentive si l'on veut éviter de nuire aux pollinisateurs. L'application de certains insecticides est contre-indiquée avant ou durant la floraison. D'autres produits peuvent être appliqués sur des arbres à noix en fleurs, mais sous réserve d'une prudence extrême et en dehors des heures où des abeilles sont actives dans le verger. Avant et après la floraison, comme des abeilles peuvent butiner des mauvaises herbes et cultures de couverture en fleurs, ne jamais laisser les brouillards d'insecticides atteindre des végétaux en fleurs. Toujours respecter les mises en garde figurant sur l'étiquette des produits afin d'éviter de nuire aux abeilles. Pour plus d'information, voir *Empoisonnement des abeilles*, p. 313.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Débourrement (jusqu'à ¼ po de croissance végétative)			
Brûlure orientale du noisetier	• Guardsman oxychlorure de cuivre 50 (M) ou Fongicide cuivre en vaporisateur *(M)* • Bravo 500 *(M)* • Flint *(11)*	3-9 kg/ha 3-9 kg/ha 6,72 L/ha 140-280 g/ha	Appliquer tous les produits par mesure de prévention. **Cuivre :** Appliquer entre le gonflement des bourgeons et le débourrement, alors que les tissus sont sensibles aux infections. Utiliser 3 kg/ha sur les jeunes arbres et jusqu'à 9 kg/ha sur les arbres de grande taille. **Bravo :** Appliquer entre le débourrement et l'élongation des pousses. Ne pas mélanger en cuve ni appliquer dans la semaine qui précède ou qui suit une application d'huile. **Flint :** Appliquer au débourrement et poursuivre, au besoin, à intervalles de 14 jours. Utiliser 140 g/ha sur les petits arbres ou jusqu'à 280 g/ha sur les arbres de grande taille. Éviter la dérive du brouillard, particulièrement sur le raisin Concord.
Début du printemps (> ¼ pouce de croissance végétative)			
LES INSECTICIDES PEUVENT ÊTRE TRÈS TOXIQUES POUR LES ABEILLES. NE FAIRE AUCUNE PULVÉRISATION QUAND DES ABEILLES BUTINENT. FAIRE LES PULVÉRISATIONS LE SOIR. VOIR *EMPOISONNEMENT DES ABEILLES*, P. 313.			
Brûlure orientale du noisetier	Utiliser un des produits indiqués contre la brûlure orientale du noisetier sous **Débourrement**. Il existe pour certains produits un nombre maximal d'applications par année à ne pas dépasser. Voir le tableau 4–1, *Produits utilisés sur les noix de verger*, p. 113.		
Enrouleuses et tordeuses	• Delegate WG *(5)* • Dipel 2X DF *(11)* • Intrepid 240 F *(18)* • Altacor *(28)* • Exirel *(28)* • Surround WP *(NC)*	210-420 g/ha 1,12 kg/ha 750 mL/ha 145-285 g/ha 0,5-1,0 L/ha 50 kg/ha	Appliquer une fois les larves apparues, avant qu'elles s'enroulent dans les feuilles. Répéter le traitement 1-2 semaines plus tard, au besoin. **Dipel :** Utiliser 1,6 kg/ha pour des arbres de grande taille ou à maturité. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281. **Exirel :** Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive Exirel et des fongicides à base de strobilurine ou de cuivre. **Surround :** Réduction des dégâts seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. Faire un deuxième traitement 10 jours plus tard. Répéter le traitement à intervalles de 7-14 jours au fur et à mesure que d'autres générations apparaissent. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281.
Pucerons	• Lagon 480 E *(1)* • Cygon 480-AG *(1)* • Warhawk 480 EC *(1)* • Admire 240 F *(4)* • Closer SC *(4)* • Movento 240 SC *(23)* • Opal *(NC)*	5 L/ha 5 L/ha 4,2-4,8 L/ha 230 mL/ha 100-200 mL/ha 365 mL/ha 14 L/700 L d'eau- 38 L/1 900 L d'eau	Pour un maximum de résultats, appliquer dans les premiers stades des infestations par les pucerons. **Lagon, Cygon :** Traiter essentiellement les jeunes arbres lorsque les pucerons apparaissent. **Warhawk :** Contre le puceron du noisetier seulement. Utiliser dans 100 L d'eau/ha. Ce produits est hautement toxique pour les insectes utiles et peut provoquer des infestations d'acariens. Max. : 1 application/saison de croissance. **Admire, Movento :** Utiliser en postfloraison uniquement. **Movento :** Il faut parfois attendre 2-3 semaines avant de voir des résultats. Si la pression est forte, répéter le traitement 2 semaines plus tard. Doit être mélangé en cuve avec un adjuvant/additif ayant des propriétés d'étalement et de pénétration à une dose suggérée de 0,2 % v/v. Voir l'étiquette pour plus de détails. Ne pas mélanger en cuve avec du soufre. **Opal :** Répéter le traitement toutes les 1-3 semaines, au besoin. Max. : 3 applications/saison de croissance. Éviter d'appliquer en plein soleil.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Acariens	• Kanemite 15 SC *(20)* • Envidor 240 SC *(23)* • Acramite 50 WS *(UN)* • Opal *(NC)*	2,07 L/ha 750 mL/ha 568 g/ha 14 L/700 L d'eau- 38 L/1900 L d'eau	Sur les noisetiers, les acariens sont habituellement maîtrisés par leurs prédateurs naturels. Faire un traitement fin printemps ou début été si les acariens pullulent et que les feuilles commencent à bronzer. **Kanemite :** Max. : 1 application/saison de croissance. **Envidor :** Utiliser en postfloraison uniquement. **Acramite :** Cette dose maîtrise le tétranyque à deux points. Si le tétranyque rouge est présent, appliquer 851 g/ha. Max. : 1 application/saison de croissance. **Opal :** Répéter le traitement toutes les 1-3 semaines, au besoin. Max. : 3 applications/saison de croissance. Éviter d'appliquer en plein soleil.
Cochenilles	• Closer SC *(4)* • Movento 240 SC *(23)* • Opal *(NC)*	200-400 mL/ha 585 mL/ha 14 L/700 L d'eau- 38 L/1900 L d'eau	Faire le dépistage des cochenilles adultes dans les branches charpentières. Pulvériser quand les larves mobiles sont actives. **Closer :** Maîtrise la cochenille de San Jose. **Movento :** Utiliser en postfloraison uniquement. Maîtrise la cochenille de San Jose et maîtrise partiellement la lécanie. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. Il faut parfois attendre 2-3 semaines avant de voir des résultats. Si la pression est forte, répéter le traitement 2 semaines plus tard. Doit être mélangé en cuve avec un adjuvant/additif ayant des propriétés d'étalement et de pénétration à une dose suggérée de 0,2 % v/v. Voir l'étiquette pour plus de détails. Ne pas mélanger en cuve avec du soufre. **Opal :** Maîtrise la cochenille des Hespérides. Répéter le traitement toutes les 1-3 semaines, au besoin. Max. : 3 applications/saison de croissance. Éviter d'appliquer en plein soleil.
Cicadelles	• Admire 240 F *(4)*	200 mL/ha	Procure une maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. Toxique pour les abeilles. Appliquer uniquement après la floraison et s'abstenir de toute pulvérisation quand des abeilles sont actives sur des mauvaises herbes ou des cultures de couverture en fleurs dans la zone traitée.
Sésie du cornouiller	• Isomate DWB	250-375 diffuseurs/ha	La sésie du cornouiller n'est pas un ravageur courant des arbres à noix. Appliquer le traitement là où la sésie a déjà sévi, afin de nuire à l'accouplement. Appliquer avant l'apparition des sésies du cornouiller adultes (fin mai). Utiliser la dose supérieure dans les zones fortement infestées ou la première année du traitement. Voir *Technique de la confusion des mâles dans les cultures fruitières*, p. 290.
Été			
Pucerons	Utiliser un des produits indiqués contre les pucerons sous **Début du printemps (> ¼ pouce de croissance végétative).**		
Cicadelles	Utiliser un des produits indiqués contre les cicadelles sous **Début du printemps (> ¼ pouce de croissance végétative).**		
Acariens	Utiliser un des produits indiqués contre les acariens sous **Début du printemps (> ¼ pouce de croissance végétative).**		
Pourriture grise causée par *Botrytis*	• Fontelis *(7)*	1,0-1,5 L/ha	La pourriture grise n'est pas un problème fréquent chez les arbres à noix. Traiter uniquement les vergers où la maladie a déjà sévi. Faire le traitement avant l'apparition de la maladie et le répéter après 7-14 jours, au besoin. Procure également une maîtrise de la pourriture brune (*Monilinia* spp.) et une maîtrise partielle des taches foliaires causées par *Alternaria*.
Après la récolte			
Bactériose du noisetier	• Guardsman oxychlorure de cuivre 50 *(M)* ou Fongicide cuivre en vaporisateur *(M)*	3-9 kg/ha 3-9 kg/ha	Faire la première pulvérisation fin août-début septembre, avant le début des pluies d'automne et la chute des noix. Répéter le traitement après la récolte, à la chute des feuilles, au début du printemps, juste avant le débourrement. Utiliser 3 kg/ha sur les jeunes arbres et jusqu'à 9 kg/ha sur les arbres à maturité en augmentant le volume d'eau proportionnellement.

Tableau 4–1. Produits utilisés sur les noix de verger

Utiliser ce tableau comme guide. Se reporter à l'étiquette du produit pour plus d'information.

Le **délai d'attente avant récolte** correspond au nombre de jours entre la dernière pulvérisation et le début de la récolte.

Le **délai de sécurité après traitement** correspond au nombre minimal de jours qui doivent s'être écoulés après un traitement phytosanitaire avant que les travailleurs puissent aller travailler dans la zone traitée sans équipement de protection. Si aucun délai de sécurité n'est prévu sur l'étiquette, présumer que celui-ci est de 12 heures.

Le **nombre maximal d'applications** correspond à celui qui est indiqué sur l'étiquette pour la saison de croissance; il peut être plus élevé que celui qui est recommandé pour prévenir l'apparition d'une résistance ou protéger les insectes utiles.

Nom du produit	N° d'homologation	Nom commun	Groupe	Délai d'attente avant récolte	Délai de sécurité après traitement	Nombre maximal d'applications/ saison de croissance (sur l'étiquette)	Cultures visées par l'homologation[1]
Produits destinés à la maîtrise ou à la maîtrise partielle d'insectes							
Acramite 50 WS	27925	bifénazate	UN	14 jours	12 heures	1	1, 2, 3, 4
Admire 240 F	24094	imidaclopride	4A	7 jours	24 heures	2	1, 2, 3, 4
Altacor	28981	chlorantraniliprole	28	10 jours	12 heures	3 (max. 645 g/ha)	1, 2, 3, 4
Closer SC	30826	sulfoxaflor	4C	7 jours	12 heures	2	1, 2, 3, 4
Cygon 480-AG	25651	diméthoate	1B	45 jours	12 heures	1	4
Delegate WG	28778	spinétorame	5	14 jours	12 heures	3	1, 2, 3, 4
Dipel 2X DF	26508	*Bacillus thuringiensis*	11	0 jour	12 heures	—	1, 2, 3, 4
Entrust 80 W	27825	spinosad	5	14 jours	une fois sec	3	1
Envidor 240 SC	28051	spirodiclofène	23	7 jours	12 heures	1	1, 2, 3, 4
Exirel	30895	cyantraniliprole	28	5 jours	12 heures	4	1, 2, 3, 4
GF-120, Appât pour mouches à fruits	28336	appât de spinosad	5	0 jour	une fois sec	10	1
Intrepid 240 F	27786	méthoxyfénozide	18	14 jours	12 heures	max. 2 L/ha	1, 2, 3, 4
Kanemite 15 SC	28641	acéquinocyl	20B	14 jours	12 heures	2	1, 2, 3, 4
Lagon 480 E	9382	diméthoate	1B	45 jours	12 heures	1	4
Movento 240 SC	28953	spirotétramate	23	7 jours	12 heures	max 1,58 L/ha	1, 2, 3, 4
Opal	28146	sels de potassium d'acides gras	NC	0 jour	12 heures	3[2]	1, 2, 3, 4
Surround WP	27469	kaolin	NC	1 jour	12 heures	—	1, 2, 3, 4
Warhawk 480 EC	29984	chlorpyrifos	1B	14 jours	48 heures[3]/ 4 jours[4]	3	4

M = Fongicides multi-sites. NC = Non classé par le FRAC/IRAC, ou groupe non indiqué sur l'étiquette. UN = Mode d'action non déterminé.
— = Information non précisée sur l'étiquette.

[1] Indique la culture pour laquelle le produit est homologué : 1 = noyer; 2 = pacanier; 3 = châtaignier; 4 = noisetier.
[2] Max. : 3 applications consécutives d'Opal afin d'éviter d'endommager la culture. Des applications supplémentaires sont possibles si une expérience préalable avec des applications répétées du produit dans les mêmes conditions n'a pas causé de dommages à la culture.
[3] Délai de sécurité après traitement général.
[4] Activités de dépistage.
[5] Entretien du verger.
[6] Transplantation.
[7] Le délai d'attente avant récolte est de 1 jour dans les noisetiers ou de 40 jours dans les noyers.
[8] Maximum de 3 applications/an dans les noisetiers ou de 4 applications/an dans les noyers.

Tableau 4–1. Produits utilisés sur les noix de verger (suite)

Nom du produit	N° d'homologation	Nom commun	Groupe	Délai d'attente avant récolte	Délai de sécurité après traitement	Nombre maximal d'applications/ saison de croissance (sur l'étiquette)	Cultures visées par l'homologation[1]
Produits destinés à la maîtrise ou à la maîtrise partielle de maladies							
Bravo 500	15723	chlorothalonil	M	120 jours	48 heures[3]/ 72 heures[5]/ 11 jours[6]/ 20 jours[4]	3	4
Fongicide cuivre en vaporisateur	19146	oxychlorure de cuivre	M	1 jour/ 40 jours[7]	48 heures	3/4[8]	1, 4
Flint	30619	trifloxystrobine	11	60 jours	12 heures	4	4
Fontelis	30331	penthiopyrade	7	14 jours	12 heures	max. 4,5 L/ha	1, 2, 3, 4
Guardsman oxychlorure de cuivre 50	13245	oxychlorure de cuivre	M	1 jour	48 heures	3	4
Kasumin 2L	30591	kasugamycine	24	100 jours	12 heures	4	1

M = Fongicides multi-sites. NC = Non classé par le FRAC/IRAC, ou groupe non indiqué sur l'étiquette. UN = Mode d'action non déterminé.
— = information non précisée sur l'étiquette.

[1] Indique la culture pour laquelle le produit est homologué : 1 = noyer; 2 = pacanier; 3 = châtaignier; 4 = noisetier.
[2] Max. : 3 applications consécutives d'Opal afin d'éviter d'endommager la culture. Des applications supplémentaires sont possibles si une expérience préalable avec des applications répétées du produit dans les mêmes conditions n'a pas causé de dommages à la culture.
[3] Délai de sécurité après traitement général.
[4] Activités de dépistage.
[5] Entretien du verger.
[6] Transplantation.
[7] Le délai d'attente avant récolte est de 1 jour dans les noisetiers ou de 40 jours dans les noyers.
[8] Maximum de 3 applications/an dans les noisetiers ou de 4 applications/an dans les noyers.

5. Petits fruits

Nutrition des petits fruits

Bleuets en corymbe

Les plants de bleuet prospèrent sur un sol acide bien drainé et bien pourvu en matière organique.

- Avant la mise en culture des bleuets, analyser le sol pour en déterminer le pH et les besoins en fertilisants.
- Incorporer de la mousse de tourbe acide au sol dans les trous de plantation pour faciliter de beaucoup la reprise et le développement des plants. S'assurer de bien mouiller la mousse de tourbe avant de la mettre en terre, sans quoi elle pourrait accaparer l'eau du sol et en priver les racines.

Exigences quant au pH

La croissance et la production optimale des bleuets exigent un sol dont le pH est situé entre 4,2 et 5,0. Il est peu rentable d'acidifier un sol dont le pH est supérieur à 6,5 par incorporation de soufre ou de mousse de tourbe. Il vaut donc mieux choisir dès le départ un terrain qui se prête à la culture des bleuets.

- Si le pH du sol est trop élevé, mais quand même inférieur à 6,5, acidifier le sol en y incorporant du soufre élémentaire et/ou de la mousse de tourbe acide avant la mise en culture. Voir le tableau 5–1, *Quantité de soufre requise pour abaisser le pH du sol*, ci-contre.
- Enfouir le soufre au moins un an avant la mise en culture pour lui laisser amplement de temps d'acidifier le sol.
- Vérifier le pH du sol dans le rang tous les ans et ajouter du soufre au besoin.

Engrais pour les bleuets

Azote (N)

Les plants de bleuet en corymbe assimilent le mieux les formes ammoniacales d'azote. Épandre du sulfate d'ammonium (21 % de N) si le pH du sol est supérieur à 5,0 et de l'urée (46 % de N) si le pH est inférieur à 5,0. Éviter d'utiliser de l'engrais à base d'azote des nitrates. Épandre au total 12 g d'azote élémentaire par arbuste en application fractionnée au printemps après la plantation. Faire l'amendement d'azote juste avant la sortie des boutons, au stade chute des corolles et dans les premiers jours de juillet. Épandre l'azote au sol sur une bande circulaire dont le diamètre intérieur est à 30 cm du plant et le diamètre extérieur à l'extrémité des rameaux. Augmenter la dose d'azote chaque année jusqu'à ce qu'un total de 36-48 g par arbuste soit atteint. Pour les plants âgés, épandre la majeure partie du fertilisant à l'aplomb des rameaux les plus longs. Voir le tableau 5–2, *Quantité d'azote nécessaire par arbuste de bleuets en corymbe*. Éviter d'employer des engrais qui ont comme support de la chaux, sous peine d'élever le pH du sol.

Tableau 5–1. Quantité de soufre requise pour abaisser le pH du sol

Type de sol	Quantité de soufre requise pour abaisser le pH du sol	
	Par unité (1,0) de pH	Par dixième d'unité (0,1) de pH
sable	350	35
loam sableux	750	75
loam	1100	110

Exemple : Le pH initial d'un loam sableux est de 6,2; le pH recherché pour les bleuets est de 4,8. On doit abaisser le pH de 1,4 unité, soit 6,2 – 4,8. En conséquence, 1050 kg de soufre (soit 1,4 × 750 kg/ha) seront requis à l'hectare.

Tableau 5–2. Quantité d'azote nécessaire par arbuste de bleuets en corymbe

Âge de la plantation	Dose d'azote (g/plant)		
	1er-15 avril	15 mai	1er juillet
Nouvelle plantation	0	6	6
1 an	3	6	6
2 ans	6	6-12	6-12
3 ans	9	6-12	6-12
4 ans	12	12-18	6-12
5 ans	15	12-18	6-12
6 ans ou plus	18	12-18	6-12

Phosphore (P) et potassium (K)

Épandre les doses de phosphore et de potassium recommandées en fonction de l'analyse de sol. Pour l'interprétation des analyses de sol, consulter le tableau 5–3, *Besoins en phosphore et en potassium des bleuets en corymbe, des fraises, des framboises, des cassis et des groseilles à grappe et à maquereau*, p. 116. Un seul

épandage de phosphore au moment de la préparation du sol est habituellement suffisant. Il est primordial de corriger les carences en phosphore avant la plantation.

Tout le potassium nécessaire doit être épandu tôt le printemps à l'aplomb des ramifications les plus longues de l'arbuste tel qu'il est prescrit pour l'azote. Le potassium peut être mélangé à l'azote et épandu en même temps, au printemps. Utiliser le sulfate de potasse et de magnésie (0-0-22, 11 % de magnésium) ou le sulfate de potassium (0-0-50, 17 % de S). Éviter le chlorure de potassium (0-0-60) à cause du chlorure auquel les bleuets sont sensibles.

Autres besoins en éléments nutritifs

Une carence en magnésium (Mg) se manifeste parfois chez les bleuets. Un épandage au sol ou une pulvérisation foliaire de magnésium permet de la corriger. Lorsque la carence est confirmée, il faut épandre au sol 80 kg de Mg/ha. Utiliser le sulfate de magnésium (sels d'Epsom, 9,5 % de Mg) ou le sulfate de potasse et de magnésie (0-0-22, 11 % de Mg). Étant donné que le sulfate de potasse et de magnésie contient de la potasse, la dose à apporter est fonction des besoins des bleuets en potasse. En pulvérisations foliaires, une dose de 1,9 kg de Mg/1000 litres d'eau (20 kg de sulfate de magnésium, sels d'Epsom), à raison de 2000 litres de bouillie à l'hectare, permet normalement de corriger la carence. Des pulvérisations foliaires peuvent se révéler nécessaires tous les ans.

Analyse foliaire

L'analyse foliaire sert à déterminer la teneur en éléments nutritifs des tissus végétaux et à mieux évaluer les besoins de fertilisation. Prélever les échantillons foliaires à la fin de juillet, en choisissant des feuilles insérées sur la portion centrale des rameaux de l'année. Recueillir au moins 100 feuilles choisies un peu partout dans la surface étudiée pour que l'échantillon soit représentatif. Échantillonner séparément les endroits où le type de sol, l'âge des plants et le programme de fertilisation actuel sont différents. Voir le tableau 5–4, *Concentrations optimales des éléments nutritifs dans les feuilles de bleuetiers en corymbe*, ci-dessous.

Tableau 5–3. Besoins en phosphore et en potassium des bleuets en corymbe, des fraises, des framboises, des cassis et des groseilles à grappe et à maquereau

Phosphore				Potassium		
		Besoins en phosphate (kg de P_2O_5/ha)				
Analyse de sol (ppm de P)*	Cote	Nouvelles plantations	Plantations établies	Analyse de sol (ppm de K)**	Cote	Besoins en potasse (kg de K_2O/ha)
0-3	EÉ	140	100	0-15	EÉ	130
4-5		130	90	16-30		120
6-7		120	80	31-45		110
8-9		110	70	46-60		100
10-12		100	70	61-80		90
13-15		90	60	81-100		80
16-20	EM	70	50	101-120	EM	70
21-25		60	40	121-150		60
26-30		50	30	151-180		40
31-40		40	20			
Plus de 40	EF	0	0	Plus de 180	EF	0

Les cotes d'efficacité EE (efficacité élevée), EM (efficacité moyenne) et EF (efficacité faible) indiquent la probabilité que l'apport de l'élément nutritif ait un avantage économique.

* Mesuré par la méthode au bicarbonate de soude 0,5 M.

** Mesuré par la méthode de l'acétate d'ammonium 1,0 N.

Tableau 5–4. Concentrations optimales des éléments nutritifs dans les feuilles de bleuetiers en corymbe

Élément	Fourchette acceptable
Azote (N)	1,7-2,3 %
Phosphore (P)	0,15-0,4 %
Potassium (K)	0,36-0,7 %
Calcium (Ca)	0,3-0,8 %
Magnésium (Mg)	0,12-0,3 %
Manganèse (Mn)	150-500 ppm
Fer (Fe)	30-100 ppm
Zinc (Zn)	10-100 ppm
Bore (B)	15-50 ppm

Voir à l'annexe F, Laboratoires accrédités pour les analyses de sol en Ontario, p. 344, la liste des laboratoires à même d'effectuer des analyses foliaires.

Cassis et groseilles à grappe et à maquereau

Avant la mise en culture des groseilliers et des cassissiers, il est indispensable d'apporter et d'incorporer au sol la matière organique, le phosphore, le potassium, la chaux et autres matières nécessaires, car celles-ci ne se déplacent pas facilement dans le sol.

Faire analyser le sol au moins un an avant les plantations. Préparer le sol et en corriger au besoin le pH selon les recommandations consécutives à l'analyse de sol. Cette façon de procéder permet aux plants de prospérer et de maintenir leur productivité au même endroit pendant de nombreuses années.

Les cassissiers et les groseilliers se développent le mieux dans les sols loameux profonds, bien drainés et frais. La teneur du sol en matière organique doit être d'au moins 2-3 % pour améliorer le drainage, l'aération et la rétention de l'eau.

Épandre du fumier bien composté à raison de 45 t/ha ou de 4,5 kg/m^2, à la fin de l'été ou l'automne précédant la plantation. On peut utiliser d'autres matières organiques telles que de la paille exempte de mauvaises herbes, mais il faut que la décomposition de ces matières soit bien avancée quand les plants sont mis en place. Pour plus d'information sur la matière organique, voir la page Gestion des sols du site *www.ontario.ca/cultures*.

Exigences quant au pH

Pour la culture des cassissiers et des groseilliers, un pH situé entre 5,5 et 7,0 est acceptable. Mais un sol légèrement acide (pH de 6,1-6,6) est préférable. Il peut être nécessaire de chauler le sol pour en élever le pH à 6,1. S'il faut chauler, épandre la chaux au moins 6-12 mois avant la plantation. Pour plus d'information sur le chaulage, voir *Acidité du sol et chaulage*, p. 15. L'assimilabilité des oligo-éléments peut devenir un facteur limitant quand le pH du sol se situe hors de la fourchette recommandée.

Fertilisation préalable à la plantation

Incorporer au sol les engrais contenant du phosphore et du potassium au début du printemps, quelques jours avant la plantation. Incorporer l'azote avant la plantation ou l'épandre en bandes latérales autour des pieds des arbustes plusieurs semaines après la plantation. L'engrais doit être déposé à une distance d'au moins 30 cm du pied des arbustes pour éviter que l'azote ne brûle les racines. Incorporer au sol la quantité requise de phosphore avant la plantation, quand celle-ci a lieu à l'automne, mais différer alors l'épandage d'azote et de potassium jusqu'au printemps suivant.

Azote (N)

Incorporer au sol ou épandre en bandes latérales 5 g d'azote élémentaire par arbuste, au cours de l'année de plantation.

Phosphore (P)

Faire une analyse de sol avant la plantation et incorporer la quantité de phosphore qui est requise en fonction des résultats. Pour plus d'information, voir le tableau 5–3, *Besoins en phosphore et en potassium des bleuets en corymbe, des fraises, des framboises, des cassis et des groseilles à grappe et à maquereau*, p. 116. Il faut incorporer dans le sol avant la plantation les doses de phosphore recommandées pour corriger les carences en phosphore. Le phosphore ne migrant pas facilement dans le sol jusqu'aux racines, il est difficile de corriger un problème une fois que la culture est en place. Des teneurs excessives en phosphore peuvent induire chez les plantes des carences en oligo-éléments indispensables tels que le zinc.

Potassium (K)

Faire une analyse de sol avant la plantation et incorporer la quantité de potassium qui est requise en fonction des résultats. Pour plus d'information, voir le tableau 5–3, *Besoins en phosphore et en potassium des bleuets en corymbe, des fraises, des framboises, des cassis et des groseilles à grappe et à maquereau*, p. 116. Les groseilliers et les cassissiers sont sensibles au chlore contenu dans le chlorure de potassium (0-0-60). Choisir plutôt le sulfate de potassium (0-0-50) ou le sulfate de potasse et de magnésie (0-0-22).

Fertilisation des plantations établies

Appliquer chaque année au début du printemps les quantités d'engrais déterminées en fonction des résultats d'analyse du sol. Si l'on n'épand pas le phosphore et le potassium à la volée sur toute la surface, on doit réduire les doses en proportion de la surface recevant effectivement l'engrais. Si l'engrais est épandu en bandes, on ne doit pas l'appliquer à moins de 30 cm du pied des plants.

Azote (N)

L'année de la plantation, apporter 10 g d'azote par arbuste. Les années suivantes, apporter 20 g par arbuste.

Potassium (K)

Appliquer la quantité de potassium déterminée en fonction de l'analyse de sol. S'il n'y a pas eu d'analyse, supposer que le sol est moyennement pourvu en potassium et apporter la quantité correspondante indiquée au tableau 5–3, *Besoins en phosphore et en potassium des bleuets en corymbe, des fraises, des framboises, des cassis et des groseilles à grappe et à maquereau*, p. 116.

Fraises

Les fraisiers sont des plantes vivaces à système racinaire superficiel. Ce dernier doit pouvoir répondre aux besoins élevés des plants de fraisiers surtout pendant la courte période où les fruits se développent. Les fraisiers exigent des sols bien drainés, très fertiles, contenant au moins 2 % de matière organique. Une précaution importante pour obtenir une plantation vivace et rentable consiste à fournir des conditions de milieu optimales à la croissance du système racinaire des plants.

Un an avant la mise en place des fraisiers, corriger le pH et la teneur en matière organique du sol. Semer une culture de couverture qui étouffera les mauvaises herbes et qu'on labourera ensuite pour enrichir le sol de matière organique. Épandre et enfouir dans le sol du fumier bien composté (45 tonnes de fumier de bovins par hectare) l'année précédant la plantation. Faire une analyse de sol pour en mesurer le pH et les teneurs en phosphore, en potassium et en magnésium.

Exigences quant au pH

Le pH optimal du sol pour la culture des fraises est de 6,0 à 6,5. Bien qu'une fourchette de pH plus large soit possible pour cette culture, certains oligo-éléments deviennent moins facilement assimilables en dehors de cette fourchette, particulièrement quand le pH du sol est supérieur à 7,0. Si le pH est inférieur à 5,6 dans un loam argileux ou inférieur à 6,1 dans un loam sableux, il faudra le hausser par un chaulage l'année précédant la plantation. Pour plus d'information sur le pH, voir *Acidité du sol et chaulage*, p. 15.

Apport d'engrais dans les jeunes fraiseraies (plantations de l'année)

Azote (N)

On peut appliquer l'azote avec le phosphore et le potassium, ou encore l'appliquer en bandes deux ou trois semaines après les plantations. Épandre 50 kg de N/ha. Voir le tableau 2–9, *Engrais — Éléments nutritifs primaires*, p. 19, pour connaître la teneur en azote des fertilisants. Effectuer un amendement supplémentaire de 25-35 kg de N/ha à la mi-août pour revigorer les plants puisque c'est à ce moment que débute le développement des boutons qui donneront des fraises l'année suivante.

On peut utiliser n'importe quelle formulation économique d'azote. Si l'on épand des formulations granulées, tel le nitrate d'ammonium, débarrasser les feuilles des granulés pour éviter qu'elles ne brûlent. Ne pas épandre d'azote quand les feuilles sont mouillées. Lorsque l'épandage se fait à la surface du sol sans incorporation, l'azote contenu dans l'urée (46-0-0) risque de se volatiliser sous forme de gaz ammoniac. L'ammoniac volatilisé peut provoquer le noircissement des feuilles de fraisiers. On évite ce problème en incorporant l'urée au sol.

Les fraiseraies ont besoin d'un apport d'azote chaque année. Le moment choisi pour les amendements est aussi important que la dose. Un épandage d'azote au mauvais moment ou en excès peut diminuer la résistance des plants aux rigueurs de l'hiver et aux maladies et entraîner la formation de fruits manquant de fermeté.

Si le sol a reçu préalablement du fumier, corriger les doses d'azote en conséquence. Voir le tableau 2–10, *Valeurs de remplacement moyennes en fertilisants des fumiers*, p. 20. Pour plus d'information sur les effets des épandages de fumier sur la salubrité des aliments et l'environnement, voir *Utiliser le fumier de manière responsable*, p. 19, et *Fumier et salubrité des aliments*, p. 20.

Phosphore (P)

Se fonder sur les résultats d'analyse de sol pour déterminer la meilleure dose de phosphore à apporter. Le tableau 5–3, *Besoins en phosphore et en potassium des bleuets en corymbe, des fraises, des framboises, des cassis et des groseilles à grappe et à maquereau*, p. 116, indique les besoins en engrais des jeunes fraiseraies selon les différentes valeurs tirées de l'analyse de sol. Incorporer le phosphore au sol avant la plantation. Les sols ne renferment pas tous la même concentration

de phosphore biodisponible. En général, les champs cultivés depuis un bon moment ont besoin de moins de phosphore que les champs mis en culture depuis peu.

Solution de démarrage

Pour stimuler la reprise des plants de fraisiers, surtout si le sol est froid, utiliser une solution d'engrais de démarrage. Il arrive en effet que les végétaux prélèvent moins de phosphore du sol quand celui-ci est froid. Utiliser une solution de démarrage à haute teneur en phosphore, comme le 10-52-10, le 6-24-6 ou le 10-24-0. Respecter les doses suggérées par le fabricant.

Potassium (K)

Utiliser les résultats d'analyse de sol pour déterminer la dose optimale de potassium nécessaire. Incorporer le potassium dans le sol avant la plantation. On déconseille généralement d'appliquer le potassium en bandes latérales.

Engrais pour les fraiseraies établies

Azote (N)

Ne pas appliquer d'azote au printemps, particulièrement sur les cultivars vigoureux. De tels amendements peuvent stimuler à l'excès les plants qui, par la suite, produiront des fruits mous et un feuillage trop abondant. Un excès d'azote augmentera aussi les risques de pourriture du fruit due à *Botrytis*. Mais si l'apport d'azote au printemps améliore parfois la grosseur du fruit, il en retarde aussi la maturité d'une journée ou deux.

Certains producteurs constatent que les plants de fraisiers qui poussent dans des sols à texture grossière répondent bien à de faibles apports d'azote (10-20 kg de N/ha) au printemps, après l'enlèvement du paillis. Les fraiseraies établies sur un sol sableux ou celles qui semblent avoir souffert de l'hiver peuvent profiter d'un léger amendement d'azote au printemps. On recommande aux producteurs d'épandre de l'azote sur un secteur de leur fraiseraie au printemps à titre d'essai avant d'en faire une pratique générale.

Dans les fraiseraies établies, le moment le plus propice à l'épandage de l'azote est celui du rajeunissement de la fraiseraie. Après avoir fauché le feuillage, on épand 50 kg de N/ha en utilisant la forme d'azote la plus économique. Voir le tableau 5–5, *Apports d'azote (N) dans les fraiseraies*, ci-contre. Si l'on épand des formulations granulées, tel le nitrate d'ammonium, débarrasser les feuilles des granulés pour éviter qu'elles ne brûlent. Ne pas épandre d'azote quand les feuilles sont mouillées. Lorsque l'épandage se fait à la surface du sol sans incorporation, l'azote contenu dans l'urée (46-0-0) risque de se volatiliser sous forme de gaz ammoniac. L'ammoniac volatilisé peut provoquer le noircissement des feuilles de fraisiers. On évite ce problème en incorporant l'urée au sol. Effectuer un amendement supplémentaire de 25-35 kg de N/ha à la mi-août pour revigorer les plants puisque c'est à ce moment que débute le développement des bourgeons qui donneront lieu à une récolte l'année suivante.

Bien arroser le sol après le rajeunissement de la fraiseraie, durant tout l'été et en début d'automne, car l'assimilation de l'azote est optimale lorsque l'humidité du sol est suffisante.

Phosphore (P)

Si l'analyse de sol révèle une carence en phosphore, corriger la carence au moment du rajeunissement de la fraiseraie, en même temps que les apports d'azote et de potassium. Des doses excessives de phosphore risquent de causer une carence en zinc, surtout dans les sols sableux.

Potassium (K)

Appliquer le potassium selon les besoins révélés par l'analyse de sol, au moment du rajeunissement de la fraiseraie, en même temps que l'azote et le phosphore. Un tel amendement à ce moment se prête bien à l'incorporation au sol. Évaluer la dose nécessaire au moyen d'une analyse de sol et recourir à une analyse des tissus végétaux pour corriger les doses. Un excès de potassium peut entraîner une carence en magnésium, surtout dans les sols sableux.

Tableau 5–5. Apports d'azote (N) dans les fraiseraies

	Azote (kg/ha)		
Âge des plants	Avant la mise en place ou 2-3 semaines après	Rajeunissement de la fraiseraie (après la cueillette)	Mi-août
Plants de l'année	50	s.o.	25-30
Plants établis	s.o.	50	25-30

Analyse foliaire

L'analyse des feuilles peut être utile pour faire le bilan des éléments nutritifs dont la plante dispose et établir avec plus de précision ses besoins en fertilisants. Prélever des échantillons de feuilles avant le 1er juillet ou le 20 août, selon qu'il s'agit de plantations fructifères et non fructifères respectivement. Prélever au moins 50 feuilles entièrement déployées, parvenues à maturité

depuis peu, et enlever les pétioles. Ne pas mélanger les échantillons provenant de cultivars et de types de sols différents ainsi que de fraiseraies différentes. Voir le tableau 5–6, *Concentrations optimales d'éléments nutritifs dans les feuilles de fraisiers*, ci-dessous, pour l'interprétation des résultats d'analyse foliaire.

Tableau 5–6. Concentrations optimales d'éléments nutritifs dans les feuilles de fraisiers[1]

Élément	Fourchette optimale
Azote (N)	2-3 %
Phosphore (P)	0,2-0,5 %
Potassium (K)	1,5-2,5 %
Calcium (Ca)	0,5-1,5 %
Magnésium (Mg)	0,25-0,5 %
Manganèse (Mn)	20-200 ppm
Fer (Fe)	25-200 ppm
Zinc (Zn)	15-100 ppm
Bore (B)	20-60 ppm

* Feuilles de fraisiers entièrement déployées, parvenues à maturité depuis peu, débarrassées de leur pétiole et prélevées avant le 1er juillet dans les fraiseraies en production ou avant le 20 août dans les fraiseraies non encore en production.

[1] Voir à l'annexe F, *Laboratoires accrédités pour les analyses de sol en Ontario*, p. 344, la liste des laboratoires à même d'effectuer des analyses foliaires.

Framboises

Les framboisiers ont de fines racines fasciculées. Ils poussent mieux dans un sol profond et bien drainé. Le sol devrait avoir une bonne capacité de rétention d'eau et une teneur en matière organique élevée, soit d'environ 3 %. Pour plus d'information sur la matière organique, voir la page Gestion des sols du site *www.ontario.ca/cultures*.

Un an avant la plantation des framboisiers, faire une analyse de sol pour en mesurer le pH et ses teneurs en phosphore, en potassium et en magnésium. Corriger au besoin le pH du sol et sa teneur en matière organique. Semer une culture de couverture qui étouffera les mauvaises herbes et qu'on labourera ensuite pour enrichir le sol de matière organique. Épandre et enfouir dans le sol du fumier bien composté (45 tonnes de fumier de bovins par hectare) l'année précédant la plantation.

Exigences quant au pH

Les framboisiers se développent le mieux dans un sol dont le pH se situe entre 5,5 et 6,5, bien qu'ils tolèrent également des pH plus élevés. Il peut être nécessaire de chauler le sol pour en élever le pH à 6,1. S'il faut chauler, épandre la chaux au moins 12 mois avant la plantation. Pour plus d'information sur le chaulage, voir *Acidité du sol et chaulage*, p. 15. L'assimilabilité des oligo-éléments peut devenir un facteur limitant quand le pH du sol se situe hors de la fourchette appropriée.

Engrais pour les framboisiers

Azote (N)

Les doses d'azote suggérées se trouvent dans le tableau 5–7, *Apports d'azote (N) dans les framboiseraies, ci-dessous*. Éviter la surfertilisation azotée (N); elle peut avoir pour effet de réduire la quantité de fruits par tige et de provoquer une croissance végétative excessive. Pour connaître les sources d'azote et les équivalences en azote, consulter le tableau 2–9, *Engrais – Éléments nutritifs primaires*, p. 19.

Pour les variétés fructifiant l'été et les variétés fructifiant l'automne, épandre l'azote au début du printemps (de la fin mars au début avril). Passé ce stade, l'azote risque de rendre les framboisiers moins résistants aux rigueurs de l'hiver. Pour ce qui est des variétés fructifiant l'automne, les dégâts dus à l'hiver ne sont pas un problème, puisque les cannes sont fauchées tous les ans au printemps. Toutefois, les fruits risquent de mûrir en retard là où l'apport d'azote est excessif.

Tableau 5–7. Apports d'azote (N) dans les framboiseraies

Année	Azote (kg/ha/saison de croissance)
Année de plantation	30-40
2e année	40-60
3e année et années suivantes	45-75

Opter pour la dose inférieure sur les cultures non irriguées et dans les sols plus lourds.
Appliquer la dose supérieure sur les cultures irriguées et les sols sableux.

Phosphore (P) et potassium (K)

Avant la mise en culture, faire une analyse de sol pour déterminer les besoins en phosphore et en potassium. Appliquer les quantités de phosphore et de potassium déterminées en fonction des résultats de l'analyse de sol.

Incorporer le phosphore dans le sol avant la plantation pour corriger les carences en phosphore, car celui-ci ne migre pas facilement dans le sol. Ne pas épandre plus de phosphore qu'il n'en faut; des teneurs excessives en phosphore peuvent induire chez les plantes des carences en oligo-éléments indispensables tels que le zinc.

Si l'analyse de sol recommande des apports élevés de potasse, utiliser du sulfate de potassium (0-0-50) ou du sulfate de potasse et de magnésie (0-0-22). Les framboisiers sont sensibles aux concentrations de chlorures. On a signalé des lésions sur les racines de framboisiers cultivés dans des sols sableux qui avaient reçu de grandes quantités de chlorure de potassium (0-0-60). Pour connaître les sources de phosphore et de potasse, consulter le tableau 2–9, *Engrais — Éléments nutritifs primaires*, p. 19.

Une fois que la reprise des plants est assurée, prélever des échantillons de sol dans la zone explorée par les racines, et non dans les entre-rangs. Échantillonner le sol tous les deux ou trois ans.

Analyse foliaire

Fin juillet, prélever des feuilles entièrement déployées sur des tiges fructifères de framboisiers à maturité. Voir le tableau 5–8, *Concentrations optimales d'éléments nutritifs dans les feuilles de framboisiers*, ci-dessous. Ces fourchettes constituent un guide pour l'interprétation des résultats. Elles peuvent varier selon les cultivars, les types de sol et les pratiques culturales.

Tableau 5–8. Concentrations optimales d'éléments nutritifs dans les feuilles de framboisiers

Élément	Fourchette optimale
Azote (N)	2-3,5 %
Phosphore (P)	0,2-0,5 %
Potassium (K)	1-2 %
Calcium (Ca)	0,8-2,5 %
Magnésium (Mg)	0,25-0,5 %
Manganèse (Mn)	20-200 ppm
Fer (Fe)	25-200 ppm
Zinc (Zn)	15-100 ppm
Cuivre (Cu)	5-20 ppm
Bore (B)	20-60 ppm

Voir à l'annexe F, *Laboratoires accrédités pour les analyses de sol en Ontario*, p. 344, la liste des laboratoires à même d'effectuer des analyses foliaires.

Oligo-éléments pour les petits fruits

Les carences en oligo-éléments ne sont pas très fréquentes dans les plantations fruitières de l'Ontario. La variation acceptable des concentrations en oligo-éléments n'est pas très grande. Les excès sont plus dommageables que les carences. C'est pourquoi il ne faut pas donner d'oligo-éléments aux cultures fruitières tant que la carence n'a pas été confirmée par une analyse foliaire ou que les symptômes ne sont pas flagrants. Autrement dit, il faut se borner à corriger uniquement la carence confirmée en apportant la dose recommandée. L'analyse foliaire est plus révélatrice que l'analyse de sol des besoins en oligo-éléments. Pour plus d'information, voir *Oligo-éléments*, p. 26.

Calendrier — Amélanches

Lire l'étiquette du produit et respecter toutes les mises en garde de sécurité.

Toujours voir sur l'étiquette si des volumes d'eau sont suggérés. Sinon, utiliser suffisamment d'eau pour assurer un recouvrement complet.

Pour connaître le délai d'attente avant cueillette, le délai de sécurité après traitement et le nombre maximal d'applications, voir le tableau 5-9, *Produits utilisés sur les amélanchiers*, p. 126.

Gestion des résistances

Pour retarder l'apparition de résistances aux fongicides, aux insecticides et aux acaricides, observer les consignes de gestion des résistances données sous *Stratégies de gestion des résistances*, p. 300. Utiliser des produits appartenant à différents groupes chimiques afin de prévenir l'apparition de résistances. Le groupe chimique est indiqué entre parenthèses après le nom du produit. Les fongicides multi-sites *(M)* n'ont pas tendance à occasionner l'apparition de résistances, de sorte qu'il n'y a pas lieu de les utiliser en alternance avec d'autres produits. Certains produits sont dits non classés *(NC)* quant à leur mode d'action, d'autres ont un mode d'action inconnu *(U* ou *UN* pour *unknown*).

Toxicité pour les abeilles

Certains insecticides sont toxiques pour les abeilles et autres insectes pollinisateurs. L'utilisation d'insecticides sur des cultures en fleurs exige une gestion attentive si l'on veut éviter de nuire aux pollinisateurs. L'application de certains insecticides est contre-indiquée avant ou durant la floraison. D'autres produits peuvent être appliqués sur des framboisiers en fleurs, mais sous réserve d'une prudence extrême et en dehors des heures où des abeilles sont actives. Avant et après la floraison, comme des abeilles peuvent butiner des mauvaises herbes et cultures de couverture en fleurs, ne jamais laisser les brouillards d'insecticides atteindre des végétaux en fleurs. Toujours respecter les mises en garde figurant sur l'étiquette des produits afin d'éviter de nuire aux abeilles. Pour plus d'information, voir *Empoisonnement des abeilles*, p. 313.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Début du débourrement			
Pique-bouton de l'amélanchier à feuille d'aulne Tordeuse du pommier	• Huile 70 Supérieure *(NC)*	20 L/1000 L d'eau	S'assurer d'un recouvrement complet. S'abstenir de traiter si la température est sous le point de congélation ou si un épisode de gel est prévu.
Débourrement des boutons à fleurs			
Tordeuse à bandes obliques Arpenteuse tardive Tordeuse du pommier Arpenteuse	• Success *(5)* ou Entrust 80 W *(5)*	145-182 mL/ha 80-109 g/ha	Les ennemis combattus varient selon le produit. Choisir le produit selon le type prédominant de chenille défoliatrice du printemps. **Success, Entrust, Intrepid :** Contre la tordeuse à bandes obliques et l'arpenteuse. **Dipel, Bioprotec :** Contre la plupart des enrouleuses et tordeuses. Appliquer quand les larves sont encore toutes petites et répéter le traitement à intervalles de 3-7 jours. Acidifier la bouillie en abaissant son pH sous les 7,0 et faire le traitement à la brunante ou sous un ciel couvert. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281. **Altacor, Exirel :** Utiliser contre les enrouleuses et tordeuses. Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive Exirel et Pristine.
	• Dipel 2X DF *(11)* ou Bioprotec CAF *(11)*	525-1125 g/ha 1,4-2,8 L/ha	
	• Intrepid 240 F *(18)*	0,5 L/ha	
	• Altacor *(28)*	215-285 g/ha	
	• Exirel *(28)*	0,5-1,0 L/ha	
Rouille grillagée du pommier	• Funginex DC *(3)*	3 L/ha	Cette maladie se manifeste par l'apparition de taches jaunes et de boursouflures sur les feuilles et les fruits. Des genévriers infectés peuvent propager la maladie à des amélanchiers dans un rayon allant jusqu'à 2 km. Pour réduire la pression exercée par la maladie, élaguer les galles de rouille sur les genévriers ou éliminer carrément ces arbustes. Appliquer avant que les symptômes apparaissent. **Funginex :** Appliquer une seule fois, entre le débourrement des boutons à fleurs et la pointe blanche.
	• Pristine WG *(7 + 11)*	1,6 kg/ha	

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Entomosporiose des feuilles et des baies de l'amélanchier	• Kumulus DF *(M)* ou Microthiol Disperss *(M)* • Funginex DC *(3)* • Pristine WG *(7 + 11)* • Switch 62,5 WG *(9 + 12)*	7,5 kg/ha 7,5 kg/ha 3 L/ha 1,6 kg/ha 775-975 g/ha	Les symptômes sont l'apparition de taches brunes anguleuses d'abord sur les feuilles inférieures, puis le jaunissement des feuilles, la défoliation et la fissuration des baies. Appliquer avant que les symptômes apparaissent. Appliquer au débourrement des boutons à fleurs et répéter le traitement à intervalles de 10-14 jours si les risques de maladie persistent. **Kumulus, Microthiol Disperss :** Ne pas traiter si les températures dépassent 27 °C, sous peine d'endommager le feuillage. **Funginex :** Appliquer une seule fois, entre le débourrement des boutons à fleurs et la pointe blanche. **Switch :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311.
Pointe blanche			
Rouille grillagée du pommier	• Topas *(3)* ou Jade *(3)* ou Mission 418 EC *(3)* • Pristine WG *(7 + 11)*	500 mL/ha 500 mL/ha 300 mL/ha 1,6 kg/ha	Cette maladie se manifeste par l'apparition de taches jaunes et de boursouflures sur les feuilles et les fruits. Des genévriers infectés peuvent propager la maladie à des amélanchiers dans un rayon allant jusqu'à 2 km. Pour réduire la pression exercée par la maladie, élaguer les galles de rouille sur les genévriers ou éliminer carrément ces arbustes. Appliquer avant que les symptômes apparaissent.
Entomosporiose des feuilles et des baies de l'amélanchier	• Kumulus DF *(M)* ou Microthiol Disperss *(M)* • Topas *(3)* ou Jade *(3)* ou Mission 418 EC *(3)* • Pristine WG *(7 + 11)* • Switch 62,5 WG *(9 + 12)*	7,5 kg/ha 7,5 kg/ha 500 mL/ha 500 mL/ha 300 mL/ha 1,6 kg/ha 775-975 g/ha	Répéter le traitement à intervalles de 10-14 jours si les risques de maladie persistent. **Kumulus, Microthiol Disperss :** Ne pas traiter si les températures dépassent 27 °C, sous peine d'endommager le feuillage. **Switch :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311.
Floraison			
Oïdium (blanc)	• Nova 40 W *(3)*	113 g/1000 L d'eau ou 340 g/ha	Traiter avant que les symptômes se manifestent. Répéter le traitement 10 jours plus tard, au besoin. Ce produit fait partie du même groupe de fongicides que Topas, Jade, Mission et Funginex et doit être utilisé en alternance avec des produits d'autres groupes utilisés contre l'entomosporiose des feuilles et des baies.
Feu bactérien	• Bloomtime Biological FD *(NC)*	375-500 g/ha	Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. Employer dans au moins 1000–2000 L d'eau/ha. Effectuer un premier traitement lorsque de 15 à 20 % des boutons sont en fleurs, puis un deuxième entre la pleine floraison et la chute des pétales. Voir sur l'étiquette les exigences de manutention et d'entreposage particulières. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281.
Chute des pétales			
Rouille grillagée du pommier	Utiliser un des produits indiqués contre la rouille grillagée du pommier sous **Pointe blanche**.		
Entomosporiose des feuilles et des baies de l'amélanchier	Utiliser un des produits indiqués contre l'entomosporiose des feuilles et des baies de l'amélanchier sous **Pointe blanche**.		
Fruits verts			
Oïdium (blanc)	Utiliser un des produits indiqués contre le blanc sous **Floraison.**		
Rouille grillagée du pommier	Utiliser un des produits indiqués contre la rouille grillagée du pommier sous **Pointe blanche**.		
Entomosporiose des feuilles et des baies de l'amélanchier	Utiliser un des produits indiqués contre l'entomosporiose des feuilles et des baies de l'amélanchier sous **Pointe blanche**.		
Tordeuse à bandes obliques	• Altacor *(28)* • Exirel *(28)*	215-285 g/ha 0,5-1,0 L/ha	Appliquer lorsque les œufs éclosent ou que de jeunes larves sont présentes. Utiliser des pièges à phéromones et traiter au pic de captures dans les pièges.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Scarabée japonais	• Admire 240 F *(4)* • Altacor *(28)* • Exirel *(28)*	350 mL/ha 215-285 g/ha 1,5 L/ha	Admire : Ne pas faire d'application foliaire à la suite d'une application au sol d'un insecticide du groupe 4. Ne pas appliquer du stade du bouton à la floraison ni quand les abeilles butinent activement. **Altacor :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. **Exirel :** Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive Exirel et Pristine.
Postcueillette			
Puceron lanigère de l'orme Puceron lanigère du pommier	• Orthene 75 % SP *(1)* • Admire 240 F *(4)* ou Alias 240 SC *(4)*	Pour chaque plant : 1,7 g Pour chaque plant : 0,125 mL	Ces pucerons se nourrissent des racines des végétaux et en compromettent ce faisant la vigueur. Après la cueillette, déterrer les plants soupçonnés d'être infestés et en examiner le système racinaire à la recherche de colonies de pucerons blancs d'aspect cireux. Les jeunes plantations sont particulièrement sensibles. Faire une application entre la mi-juillet et la mi-août, une fois la cueillette terminée. **Orthene :** Faire l'application par injection dans le sol. Mélanger 0,85 g d'Orthene dans 1 L d'eau et appliquer 2 L de cette solution par plant. Injecter à environ 30 cm (12 po) de profondeur dans le sol à partir de 3 à 5 points d'injection. Voir sur l'étiquette les directives d'application particulières. **Admire, Alias :** Appliquer au sol, à la base de chaque plant, en employant 200 L d'eau/ha, puis arroser suffisamment pour faire pénétrer le produit dans la zone racinaire. Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311.
Vers blancs	• Admire 240 *(4)*	1,2 L/ha	Pour une réduction de nombre de larves du hanneton européen et du scarabée japonais. Appliquer au sol dans un volume d'eau suffisant pour faire pénétrer le produit dans la zone racinaire. Appliquer avant l'éclosion des œufs (peu après l'entrée en activité des adultes) afin de maîtriser les jeunes larves.
Pulvérisations spéciales (Les ennemis qui suivent ne sont pas fréquents sur les amélanchiers. Des pulvérisations sont nécessaires uniquement quand le dépistage en indique le besoin.)			
Drosophile à ailes tachetées	• Exirel *(28)*	1-1,5 L/ha	Même si Exirel est le premier produit pleinement homologué contre cet ennemi, d'autres produits seront homologués sous peu. Voir *www.ontario.ca/ailestachetees* pour connaître les nouveaux produits homologués et ceux qui le sont pour des situations d'urgence. Utiliser en alternance des produits appartenant à des groupes différents. Cette drosophile est un nouvel ennemi envahissant qui insère ses œufs dans les amélanches au stade du mûrissement. Les larves se développent dans le fruit et peuvent être présentes à la cueillette, provoquant ainsi une détérioration prématurée des fruits. Voir à *www.ontario.ca/ailestachetees* les mises à jour sur l'évolution de l'insecte, les produits homologués et les stratégies d'intervention.
Pucerons	• Assail 70 WP *(4)* • Admire 240 F *(4)* • Movento 240 SC *(23)*	56-86 g/ha 175 mL/ha 220-365 mL/ha	Les pucerons ne nuisent normalement pas aux amélanches. Traiter quand les pucerons pullulent, mais s'abstenir de le faire durant la floraison, car ce produit est toxique pour les abeilles. Le traitement est inefficace contre les pucerons lanigères de l'orme et du pommier. **Admire :** Ne pas faire d'application foliaire à la suite d'une application au sol d'un insecticide du groupe 4. Ne pas appliquer du stade du bouton à la floraison ni quand les abeilles butinent activement. **Movento :** Appliquer après la floraison uniquement.
Cicadelles	• Admire 240 F *(4)*	175 mL/ha	

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Punaise marbrée	• Actara 25 WG *(4)*	280 g/ha	Au moment de l'impression de cette publication, cet ennemi n'avait pas été décelé dans les cultures de petits fruits, mais des populations reproductrices sont présentes en Ontario. Consulter sur le site du MAAO à *www.ontario.ca/punaise*, les mises à jour sur l'évolution de l'insecte, les produits homologués et les stratégies d'intervention. **Actara :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. Traitement hautement toxique pour les abeilles qui y sont directement exposées ou qui sont exposées aux résidus laissés sur des cultures et mauvaises herbes en fleurs. Voir sur l'étiquette les déclarations relatives à la toxicité pour les abeilles.

Tableau 5-9. Produits utilisés sur les amélanchiers

Utiliser le tableau qui suit comme guide. Se reporter à l'étiquette du produit pour plus d'information.

Le **délai d'attente avant cueillette** correspond au nombre de jours entre la dernière pulvérisation et le début de la cueillette.

Le **délai de sécurité après traitement** correspond à l'intervalle minimal à respecter entre un traitement et le moment où l'on peut retourner travailler dans une zone traitée sans équipement de protection. Si aucun délai de sécurité après traitement n'est indiqué sur l'étiquette, présumer que celui-ci est de 12 heures.

Le **nombre maximal d'applications** correspond à celui qui est indiqué sur l'étiquette pour la saison de croissance; il peut être plus élevé que celui qui est recommandé pour prévenir l'apparition d'une résistance ou protéger les insectes utiles.

Nom du produit	N° d'homologation	Nom commun	Groupe	Délai d'attente avant cueillette	Délai de sécurité après traitement	Nombre maximal d'applic./sais. de croiss. (sur l'étiquette)
Produits destinés à la maîtrise ou à la maîtrise partielle d'insectes et d'acariens						
Actara 25 WG	28408	thiaméthoxame	4	3 jours	12 heures	2
Admire 240 F	24094	imidaclopride	4	3 jours[1]/14 jours[2]	24 heures	1[1]/2[1]
Alias 240 SC	28475	imidaclopride	4	14 jours	24 heures	1
Altacor	28981	chlorantraniliprole	28	1 jour	12 heures	3 (max. 645 g/ha)
Assail 70 WP	27128	acétamipride	4	7 jours	12 heures[3]/ 48 heures[4]	4
Bioprotec CAF	26854	*Bacillus thuringiensis*	11	0 jour	4 heures	—
Dipel 2X DF	26508	*Bacillus thuringiensis*	11	0 jour	12 heures	—
Entrust 80 W	27825	spinosad	5	3 jours	une fois sec	3
Intrepid 240 F	27786	méthoxyfénozide	18	7 jours	12 heures	4 (max. 2 L/ha)
Movento 240 SC	28953	spirotétramate	23	7 jours	12 heures	max. 1,83 L/ha
Orthene 75% SP	14225	acéphate	1B	11 mois	72 heures	1
Success	26835	spinosad	5	3 jours	une fois sec	3
Huile 70 Supérieure	9542	huile minérale	NC	Ne pas utiliser passé le stade 6 mm (¼ po) de vert	12 heures	1
Produits destinés à la maîtrise ou à la maîtrise partielle de maladies						
Bloomtime Biological FD	28436	*Pantoea agglomerans*	NC	0 jour	4 heures	2
Funginex DC	27686	triforine	3	60 jours	48 heures	1
Jade	24030	propiconazole	3	38 jours	12 heures	3
Kumulus DF	18836	soufre	M	1 jour	24 heures	8
Microthiol Disperss	29487	soufre	M	1 jour	24 heures	8
Mission 418 EC	28016	propiconazole	3	38 jours	12 heures	3
Nova 40 W	22399	myclobutanil	3	14 jours	une fois sec	3
Pristine WG	27985	boscalide + pyraclostrobine	7 + 11	0 jour	une fois sec[3]/ 29 jours[4]	4
Switch 62.5 WG	28189	cyprodinile et fludioxonil	9 + 12	1 jour	12 heures[3]/ 10 jours[4,5]	3
Topas	30163	propiconazole	3	38 jours	12 heures	3

M = Fongicides multi-sites. NC = Non classé par le FRAC/IRAC, ou groupe non indiqué sur l'étiquette. — = Information non fournie sur l'étiquette.

[1] Application foliaire.
[2] Application au sol.
[3] Délai de sécurité après traitement général.
[4] Délai de sécurité à observer avant des opérations manuelles d'élagage et d'éclaircissage.
[5] Délai de sécurité à observer avant la cueillette manuelle.

Baies d'argousier

Peu d'organismes et d'insectes nuisibles s'attaquent aux argousiers. Comme les argousiers font partie du groupe des cultures de petits fruits, on peut utiliser sur leurs baies les produits homologués pour utilisation sur les petits fruits (voir le tableau 5–10, *Produits utilisés sur les argousiers*, ci-dessous).

Gestion des résistances

Pour retarder l'apparition de résistances aux fongicides, aux insecticides et aux acaricides, observer les consignes de gestion des résistances données sous *Stratégies de gestion des résistances*, p. 300. Utiliser des produits appartenant à différents groupes chimiques afin de prévenir l'apparition de résistances. Le groupe chimique est indiqué entre parenthèses après le nom du produit. Les fongicides multi-sites *(M)* n'ont pas tendance à occasionner l'apparition de résistances, de sorte qu'il n'y a pas lieu de les utiliser en alternance avec d'autres produits. Certains produits sont dits non classés *(NC)* quant à leur mode d'action, d'autres ont un mode d'action inconnu *(U* ou *UN* pour *unknown)*.

Toxicité pour les abeilles

Certains insecticides sont toxiques pour les abeilles et autres insectes pollinisateurs. L'utilisation d'insecticides sur des cultures en fleurs exige une gestion attentive si l'on veut éviter de nuire aux pollinisateurs. L'application de certains insecticides est contre-indiquée avant ou durant la floraison. D'autres produits peuvent être appliqués sur des cultures de petits fruits en fleurs, mais sous réserve d'une prudence extrême et en dehors des heures où des abeilles sont actives. Avant et après la floraison, comme des abeilles peuvent butiner des mauvaises herbes et cultures de couverture en fleurs, ne jamais laisser les brouillards d'insecticides atteindre des végétaux en fleurs. Toujours respecter les mises en garde figurant sur l'étiquette des produits afin d'éviter de nuire aux abeilles. Pour plus d'information, voir : *Empoisonnement des abeilles*, p. 313.

Surveiller les ennemis de l'argousier, notamment les pucerons, cicadelles et acariens, de même que les ennemis énumérés ci-dessous.

Lire l'étiquette du produit et respecter toutes les mises en garde de sécurité.

Le **délai d'attente avant cueillette** correspond au nombre de jours entre la dernière pulvérisation et le début de la cueillette.

Le **délai de sécurité après traitement** correspond à l'intervalle minimal à respecter entre un traitement et le moment où l'on peut retourner travailler dans une zone traitée sans équipement de protection. Si aucun délai de sécurité après traitement n'est indiqué sur l'étiquette, présumer que celui-ci est de 12 heures.

Le **nombre maximal d'applications** correspond à celui qui est indiqué sur l'étiquette pour la saison de croissance; il peut être plus élevé que celui qui est recommandé pour prévenir l'apparition d'une résistance ou protéger les insectes utiles.

Tableau 5–10. Produits utilisés sur les argousiers

Ennemi combattu	Nom commun	Produit *(Groupe)*	Dose	Délai d'attente avant cueillette	Délai de sécurité après traitement	Nombre max. d'applic./sais. de croiss.	Remarques
Enrouleuses, tordeuses et arpenteuses	spinosad	Success *(5)* ou Entrust 80 W *(5)*	145-182 mL/ha 80-109 g/ha	3 jours	une fois sec	3	Faire la surveillance à l'aide de pièges à phéromones. Faire la pulvérisation au pic de captures ou en présence de très petites larves. Les ennemis combattus varient selon le produit. **Success, Entrust :** Contre la tordeuse à bandes obliques, l'arpenteuse et l'arpenteuse tardive. **Dipel :** Contre les enrouleuses et tordeuses. **Intrepid :** Contre la tordeuse à bandes obliques et l'arpenteuse. **Altacor :** Contre la tordeuse à bandes obliques et l'arpenteuse. **Exirel :** Contre les enrouleuses et tordeuses.
	Bacillus thuringiensis var. *kurstaki*	Dipel 2X DF *(11)*	525-1125 g/ha	1 jour	4 heures	—	
	méthoxyfénozide	Intrepid 240 F *(18)*	0,5 L/ha	7 jours	12 heures	4 (max. 2 L/ha)	
	chlorantraniliprole	Altacor *(28)*	285 g/ha	1 jour	12 heures	3 (max. 6,45 g/ha)	
	cyantraniliprole	Exirel *(28)*	0,5-1,0 L/ha	3 jours	12 heures	3	
Pucerons	acétamipride	Assail 70 WP *(4)*	56-86 g/ha	7 jours	12 heures[1]/ 48 heures[2]	4	—
	spirotétramate	Movento 240 SC *(23)*	220-365 mL/ha	7 jours	12 heures	max. 1,83 L/ha	Utiliser en postfloraison uniquement.
Spongieuse	*Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*	Bioprotec CAF *(11)*	2,4-4 L/ha	0 jour	12 heures	—	Appliquer quand les larves sont jeunes, avant que les dommages soient manifestes, et lorsque les larves se nourrissent activement des surfaces traitées. Répéter le traitement, au besoin, à intervalles de 7-10 jours. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281.
Scarabée japonais	chlorantraniliprole	Altacor *(28)*	285 g/ha	1 jour	12 heures	3 (max. 6,45 g/ha)	Quand le dépistage en indique le besoin. **Altacor :** Maîtrise partielle seulement; voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311.
	cyantraniliprole	Exirel *(28)*	1,5 L/ha	3 jours	12 heures	4	
Charançons	thiaméthoxame	Actara 25 WG *(4)*	210-280 g/ha	3 jours	12 heures	2	Appliquer sur le feuillage afin de maîtriser les charançons adultes. Ne pas appliquer durant la floraison ni quand les abeilles sont actives.

— = Information non fournie sur l'étiquette.

[1] Délai de sécurité après traitement général.

[2] Délai de sécurité à observer avant des opérations manuelles d'élagage et d'éclaircissage.

Tableau 5–10. Produits utilisés sur les argousiers (suite)

Ennemi combattu	Nom commun	Produit *(Groupe)*	Dose	Délai d'attente avant cueillette	Délai de sécurité après traitement	Nombre max. d'applic./sais. de croiss.	Remarques
Punaise marbrée	thiaméthoxame	Actara 25 WG *(4)*	280 g/ha	3 jours	12 heures	2	Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. Au moment de l'impression de cette publication, cet ennemi n'avait pas été décelé dans les cultures, mais des populations reproductrices sont présentes en Ontario. Consulter sur le site du MAAO à www.ontario.ca/punaise les mises à jour sur l'évolution de l'insecte. Ne pas appliquer durant la floraison ni quand les abeilles sont actives.
Drosophile à ailes tachetées	cyantraniliprole	Exirel *(28)*	1,0-1,5 L/ha	3 jours	12 heures	4	Même si Exirel est le premier produit pleinement homologué contre cet ennemi, d'autres produits seront homologués sous peu. Voir www.ontario.ca/ailestachetees pour connaître les nouveaux produits homologués et ceux qui le sont pour des situations d'urgence. Utiliser en alternance des produits appartenant à des groupes chimiques différents. Cette drosophile est un nouvel ennemi envahissant qui insère ses œufs dans les fruits au stade du mûrissement. Les larves se développent dans le fruit et peuvent être présentes à la cueillette, provoquant ainsi une détérioration prématurée des fruits. Voir à www.ontario.ca/ailestachetees les mises à jour sur l'évolution de l'insecte, les produits homologués et les stratégies d'intervention.
Pourriture brune	soufre	Microscopic Sulphur *(M)*	6,5 kg/1000 L d'eau/ha	7 jours	24 heures	8	Dans les plantations où la pourriture brune a déjà sévi, appliquer à l'apparition des premières fleurs si les conditions météorologiques sont propices à l'éclosion de la maladie (p. ex. temps doux et pluvieux). Au besoin, répéter le traitement à intervalles de 7-10 jours.
Pourriture grise	*Bacillus subtilis*	Serenade MAX *(44)*	3-6 kg/ha	0 jour	12 heures	—	Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311.
Feu bactérien			1-3 kg/ha	0 jour	12 heures	—	

— = Information non fournie sur l'étiquette.

[1] Délai de sécurité après traitement général.
[2] Délai de sécurité à observer avant des opérations manuelles d'élagage et d'éclaircissage.

Tableau 5–10. Produits utilisés sur les argousiers (suite)

Ennemi combattu	Nom commun	Produit *(Groupe)*	Dose	Délai d'attente avant cueillette	Délai de sécurité après traitement	Nombre max. d'applic./sais. de croiss.	Remarques
Taches foliaires (*Septoria* sp.)	prothioconazole	Proline 480 SC *(3)*	315 mL/ha	7 jours	24 heures	2	Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311.

— = Information non fournie sur l'étiquette.

[1] Délai de sécurité après traitement général.
[2] Délai de sécurité à observer avant des opérations manuelles d'élagage et d'éclaircissage.

Baies de sureau

Peu d'organismes et d'insectes nuisibles s'attaquent aux sureaux. Toutefois, comme les sureaux font partie du groupe des cultures de petits fruits, on peut utiliser sur leurs baies les produits homologués pour utilisation sur les petits fruits (tableau 5–11, *Produits utilisés sur les sureaux*, ci-dessous). Faire le dépistage des insectes et des maladies. Intervenir, au besoin.

Lire l'étiquette du produit et respecter toutes les mises en garde de sécurité.

Gestion des résistances

Pour retarder l'apparition de résistances aux fongicides, aux insecticides et aux acaricides, observer les consignes de gestion des résistances données sous *Stratégies de gestion des résistances*, p. 300. Utiliser des produits appartenant à différents groupes chimiques afin de prévenir l'apparition de résistances. Le groupe chimique est indiqué entre parenthèses après le nom du produit. Les fongicides multi-sites *(M)* n'ont pas tendance à occasionner l'apparition de résistances, de sorte qu'il n'y a pas lieu de les utiliser en alternance avec d'autres produits. Certains produits sont dits non classés *(NC)* quant à leur mode d'action, d'autres ont un mode d'action inconnu *(U* ou *UN* pour *unknown*).

Toxicité pour les abeilles

Certains insecticides sont toxiques pour les abeilles et autres insectes pollinisateurs. L'utilisation d'insecticides sur des cultures en fleurs exige une gestion attentive si l'on veut éviter de nuire aux pollinisateurs. L'application de certains insecticides est contre-indiquée avant ou durant la floraison. D'autres produits peuvent être appliqués sur des sureaux en fleurs, mais sous réserve d'une prudence extrême et en dehors des heures où des abeilles sont actives. Avant et après la floraison, comme des abeilles peuvent butiner des mauvaises herbes et cultures de couverture en fleurs, ne jamais laisser les brouillards d'insecticides atteindre des végétaux en fleurs. Toujours respecter les mises en garde figurant sur l'étiquette des produits afin d'éviter de nuire aux abeilles. Pour plus d'information, voir *Empoisonnement des abeilles*, p. 313.

Tableau 5–11. Produits utilisés sur les sureaux

Lire l'étiquette du produit et respecter toutes les mises en garde de sécurité.

Le **délai d'attente avant cueillette** correspond au nombre de jours entre la dernière pulvérisation et le début de la cueillette.

Le **délai de sécurité après traitement** correspond à l'intervalle minimal à respecter entre un traitement et le moment où l'on peut retourner travailler dans une zone traitée sans équipement de protection. Si aucun délai de sécurité après traitement n'est indiqué sur l'étiquette, présumer que celui-ci est de 12 heures.

Le **nombre maximal d'applications** correspond à celui qui est indiqué sur l'étiquette pour la saison de croissance; il peut être plus élevé que celui qui est recommandé pour prévenir l'apparition d'une résistance ou protéger les insectes utiles.

Ennemi combattu	Nom commun	Produit *(Groupe)*	Dose	Délai d'attente avant cueillette	Délai de sécurité après traitement	Nombre max. d'applic./sais. de croiss.	Remarques
Pucerons	acétamipride	Assail 70 WP *(4)*	56-86 g/ha	7 jours	12 heures[1]/ 48 heures[2]	4	Ne pas appliquer du stade du bouton à la floraison ni quand les abeilles butinent activement.
	imidaclopride	Admire 240 SC *(4)*	175 mL/ha	3 jours[3] 14 jours[4]	24 heures	2[3]/1[4]	**Admire :** Également homologué pour les applications au sol contre les vers blancs. Se reporter à l'étiquette au sujet de cet autre usage.
	spirotétramate	Movento 240 SC *(23)*	220-365 mL/ha	7 jours	12 heures	max. 1,8 L/ha	Utiliser en postfloraison uniquement.

— = Information non fournie sur l'étiquette.

[1] Délai de sécurité après traitement général.
[2] Délai de sécurité à observer avant l'élagage manuel.
[3] Application foliaire.
[4] Application au sol.
[5] Délai de sécurité à observer avant des opérations manuelles de palissage et d'attachage.
[6] Délai de sécurité à observer avant la cueillette manuelle.

Tableau 5–11. Produits utilisés sur les sureaux (suite)

Ennemi combattu	Nom commun	Produit *(Groupe)*	Dose	Délai d'attente avant cueillette	Délai de sécurité après traitement	Nombre max. d'applic./sais. de croiss.	Remarques
Enrouleuses, tordeuses et arpenteuses	spinosad	Success *(5)* ou Entrust 80 W *(5)*	145-182 mL/ha 80-109 g/ha	3 jours	une fois sec	3	Utiliser des pièges à phéromones et faire la pulvérisation le plus tôt possible après le pic de captures ou en présence de très petites larves. **Dipel, Bioprotec :** Acidifier la bouillie en abaissant son pH sous les 7,0 et faire le traitement à la brunante ou sous un ciel couvert. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281. **Exirel :** Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive Exirel et Pristine.
	Bacillus thuringiensis	Dipel 2X DF *(11)*	525-1125 g/ha	0 jour	4 heures	—	
		Bioprotec Bioprotec CAF *(11)*	1,4-2,8 L/ha	0 jour	12 heures	—	
	méthoxyfénozide	Intrepid 240 F *(18)*	0,5 L/ha	7 jours	12 heures	4	
	chlorantraniliprole	Altacor *(28)*	285 g/ha	1 jour	12 heures	3	
	cyantraniliprole	Exirel *(28)*	0,5-1,0 L/ha	3 jours	12 heures	4	
Charançons	thiaméthoxame	Actara 25 WG *(4)*	210-280 g/ha	3 jours	12 heures	2	Ne pas appliquer durant la floraison ni quand les abeilles sont actives. Appliquer sur le feuillage afin de maîtriser les charançons adultes.
Punaise marbrée	thiaméthoxame	Actara 25 WG *(4)*	280 g/ha	3 jours	12 heures	2	Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. Au moment de l'impression de cette publication, cet ennemi n'avait pas été décelé dans les cultures fruitières, mais des populations reproductrices sont présentes en Ontario. Consulter le site du MAAO à www.ontario.ca/punaise pour de l'information. Ne pas appliquer durant la floraison ni quand des abeilles sont actives.

— = Information non fournie sur l'étiquette.

[1] Délai de sécurité après traitement général.
[2] Délai de sécurité à observer avant l'élagage manuel.
[3] Application foliaire.
[4] Application au sol.
[5] Délai de sécurité à observer avant des opérations manuelles de palissage et d'attachage.
[6] Délai de sécurité à observer avant la cueillette manuelle.

Tableau 5–11. Produits utilisés sur les sureaux (suite)

Ennemi combattu	Nom commun	Produit *(Groupe)*	Dose	Délai d'attente avant cueillette	Délai de sécurité après traitement	Nombre max. d'applic./sais. de croiss.	Remarques
Drosophile à ailes tachetées	cyantraniliprole	Exirel *(28)*	1,0-1,5 L/ha	3 jours	12 heures	4	Même si Exirel est le premier produit pleinement homologué contre cet ennemi, d'autres produits seront homologués sous peu. Voir www.ontario.ca/ailestachetees pour connaître les nouveaux produits homologués et ceux qui le sont pour des situations d'urgence. Utiliser en alternance des produits appartenant à des groupes chimiques différents. Cette drosophile est un nouvel ennemi envahissant qui insère ses œufs dans les fruits au stade du mûrissement. Les baies de sureau sont très sensibles aux attaques de cette drosophile. Les larves se développent dans le fruit et peuvent être présentes à la cueillette, provoquant ainsi une détérioration prématurée des fruits. Voir à www.ontario.ca/ailestachetees les mises à jour sur l'évolution de l'insecte, les produits homologués et les stratégies d'intervention.
Scarabée japonais	chlorantraniliprole	Altacor *(28)*	285 g/ha	1 jour	12 heures	3 (max. 645 g/ha)	**Altacor :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311.
	cyantraniliprole	Exirel *(28)*	1,5 L/ha	3 jours	12 heures	4	
Anthracnose	metconazole	Quash *(3)*	180 g/ha	7 jours	12 heures[1]/ 72 heures[5]	3	Appliquer quand les conditions sont propices à l'éclosion de la maladie, avant une infection. **Allegro :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311.
	boscalide + pyraclostrobine	Pristine WG *(7 + 11)*	1,3-1,6 kg/ha	0 jour	une fois sec[1]/ 24 heures[6]	4	
	fluaziname	Allegro 500 F *(29)*	2,24 L/ha	30 jours	24 heures	4	
Feu bactérien	*Bacillus subtilis*	Serenade MAX *(44)*	1-3 kg/ha	0 jour	12 heures	—	Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311, et la rubrique *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281.

— = Information non fournie sur l'étiquette.

[1] Délai de sécurité après traitement général.
[2] Délai de sécurité à observer avant l'élagage manuel.
[3] Application foliaire.
[4] Application au sol.
[5] Délai de sécurité à observer avant des opérations manuelles de palissage et d'attachage.
[6] Délai de sécurité à observer avant la cueillette manuelle.

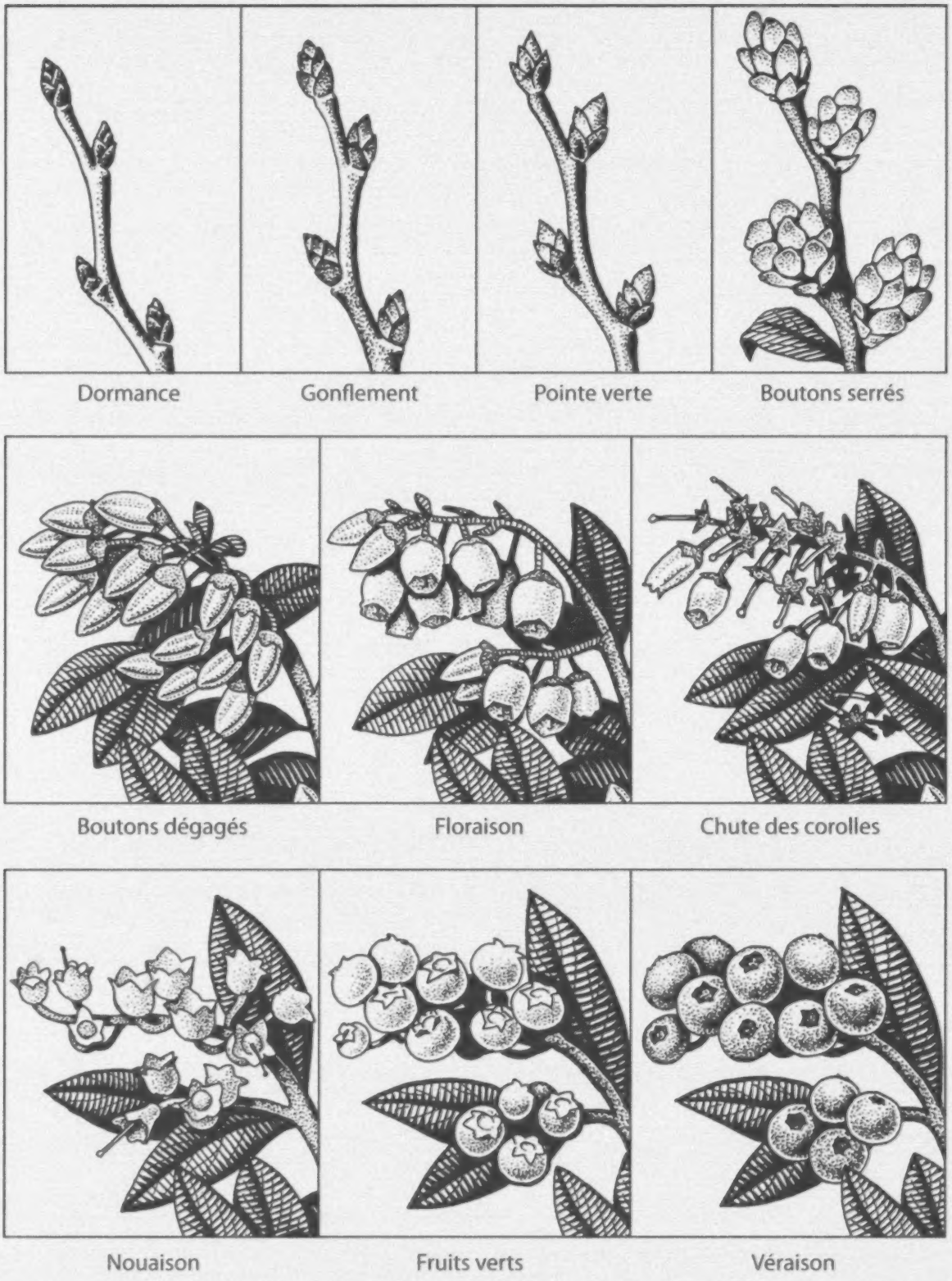
Tableau 5–11. Produits utilisés sur les sureaux (suite)

Ennemi combattu	Nom commun	Produit *(Groupe)*	Dose	Délai d'attente avant cueillette	Délai de sécurité après traitement	Nombre max. d'applic./sais. de croiss.	Remarques
Pourriture grise	fenhexamide	Elevate 50 WDG *(17)*	1,7 kg/ha	1 jour	4 heures	4	Commencer les traitements quand 10 % de la culture est en fleurs. **Serenade MAX :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311, et la rubrique Utilisation de produits biologiques et biopesticides, p. 281.
	boscalide	Cantus WDG *(7)*	560 g/ha	0 jour	12 heures	4	
	boscalide + pyraclostrobine	Pristine WG *(7 + 11)*	1,3-1,6 kg/ha	0 jour	une fois sec[1]/ 24 heures[6]	4	
	Bacillus subtilis	Serenade MAX *(44)*	3-6 kg/ha	0 jour	12 heures	—	
Brûlure phomopsienne	metconazole	Quash *(3)*	180 g/ha	7 jours	12 heures[1]/ 72 heures[5]	3	Appliquer quand les conditions sont propices à l'éclosion de la maladie, avant une infection. **Quash :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311.
	boscalide + pyraclostrobine	Pristine WG *(7 + 11)*	1,6 kg/ha	0 jour	une fois sec[1]/ 24 heures[6]	4	
Taches foliaires	prothioconazole	Proline 480 SC *(3)*	315 mL/ha	7 jours	3 jours	2	Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311.

— = Information non fournie sur l'étiquette.

[1] Délai de sécurité après traitement général.
[2] Délai de sécurité à observer avant l'élagage manuel.
[3] Application foliaire.
[4] Application au sol.
[5] Délai de sécurité à observer avant des opérations manuelles de palissage et d'attachage.
[6] Délai de sécurité à observer avant la cueillette manuelle.

Figure 5–1. Stades repères du bleuetier



Calendrier — Bleuets

Lire l'étiquette du produit et respecter toutes les mises en garde de sécurité.

Voir sur l'étiquette les volumes d'eau suggérés. Dans les plantations de bleuets en corymbe à maturité, pulvériser le pesticide à raison de 700–1000 L d'eau/ha, à moins d'indications différentes sur l'étiquette.

Pour connaître le délai d'attente avant cueillette, le délai de sécurité après traitement et le nombre maximal d'applications, voir le tableau 5–12, *Produits utilisés sur les bleuetiers*, p. 144.

Gestion des résistances

Pour retarder l'apparition de résistances aux fongicides, aux insecticides et aux acaricides, observer les consignes de gestion des résistances données sous *Stratégies de gestion des résistances*, p. 300. Utiliser des produits appartenant à différents groupes chimiques afin de prévenir l'apparition de résistances. Le groupe chimique est indiqué entre parenthèses après le nom du produit. Les fongicides multi-sites *(M)* n'ont pas tendance à occasionner l'apparition de résistances, de sorte qu'il n'y a pas lieu de les utiliser en alternance avec d'autres produits. Certains produits sont dits non classés *(NC)* quant à leur mode d'action, d'autres ont un mode d'action inconnu *(U* ou *UN* pour *unknown*).

Toxicité pour les abeilles

Certains insecticides sont toxiques pour les abeilles et autres insectes pollinisateurs. L'utilisation d'insecticides sur des cultures en fleurs exige une gestion attentive si l'on veut éviter de nuire aux pollinisateurs. L'application de certains insecticides est contre-indiquée avant ou durant la floraison. D'autres produits peuvent être appliqués sur des bleuetiers en fleurs, mais sous réserve d'une prudence extrême et en dehors des heures où des abeilles sont actives. Avant et après la floraison, comme des abeilles peuvent butiner des mauvaises herbes et cultures de couverture en fleurs, ne jamais laisser les brouillards d'insecticides atteindre des végétaux en fleurs. Toujours respecter les mises en garde figurant sur l'étiquette des produits afin d'éviter de nuire aux abeilles. Pour plus d'information, voir *Empoisonnement des abeilles*, p. 313.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Dormance (fin de l'hiver)			
Cochenilles Lécanie	• Chaux/Bouillie soufrée *(M)* plus huile de dormance	36,7 L de Chaux/Bouillie soufrée + 12,5 L d'huile/1000 L d'eau	Appliquer quand les plants sont en dormance. Pulvériser jusqu'au point de ruissellement. S'assurer d'un recouvrement complet. Employer dans 1000-1500 L d'eau/ha. Ne pas utiliser dans les 10 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement avec Bravo, Echo, Supran Captan ou Maestro, ni dans les 48 heures qui précèdent ou qui suivent une gelée. Purespray Green Huile de pulvérisation, Huile 70 Supérieure : Utilisation prévue sur l'étiquette contre la lécanie seulement.
	• Purespray Green Huile de pulvérisation 13E *(NC)*	20 L/1000 L d'eau	
	• Huile 70 Supérieure *(NC)*	20 L/1000 L d'eau	
Début du printemps, avant le débourrement			
Pourriture phytophthoréenne des racines	• Ridomil Gold 480 SL *(4)*	En bandes : 37 mL/100 m de rang	Appliquer à la surface du sol sur une bande d'une largeur de 1 m centrée sur le rang. Employer dans au moins 2000 L d'eau/ha. Ce traitement peut être remplacé par une application d'Aliette entre les stades **gonflement et boutons dégagés**. Améliorer le drainage du sol et modifier les calendriers d'irrigation de manière à réduire l'incidence de cette maladie.
Du gonflement à la pointe verte			
Chenilles tisseuses	• Decis 5 EC *(3)*	150 mL/ha	Les dommages causés par ce ravageur occasionnel se font très tôt dans la saison de croissance. Dans les cultures où les chenilles tisseuses ont déjà sévi, faire la pulvérisation au stade boutons serrés, au moment où les boutons floraux commencent à gonfler et où les tissus roses se montrent à peine.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Tordeuse à bandes obliques	• Delegate WG *(5)* • Success *(5)* ou Entrust 80 W *(5)* • Intrepid 240 F *(18)* • Altacor *(28)* • Exirel *(28)*	200 g/ha 145-182 mL/ha 80-109 g/ha 0,5 L/ha 285 g/ha 0,5-1,0 L/ha	Là où cette tordeuse a déjà sévi, faire une pulvérisation si l'on trouve facilement des larves de tordeuses à bandes obliques ayant résisté à l'hiver. Autrement, utiliser des pièges à phéromones pour capturer les adultes et faire une pulvérisation contre la génération estivale au stade des **fruits verts**. L'étiquette de bon nombre de ces produits indique que ceux-ci peuvent aussi servir à combattre les chenilles, dont les arpenteuses. Voir l'étiquette des produits pour une liste complète des usages homologués. **Exirel :** Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et Cabrio, Flint, Pristine, Maestro ou Supra Captan.
Pourriture sclérotique *(Monilinia)*	• Funginex DC *(3)* • Topas *(3)* ou Jade *(3)* ou Mission 418 EC *(3)* • Quash *(3)* • Proline 480 SC *(3)* • Allegro 500 F *(29)* • Serenade MAX *(44)*	1,7-3 L/ha 500 mL/ha 500 mL/ha 300 mL/ha 180 g/ha 315-420 mL/ha 2,24 L/ha 3,5-6,0 kg/ha	Sarcler avant le débourrement pour enfouir l'inoculum ayant résisté à l'hiver. Surveiller les structures en forme de trompette qui émergent des fruits momifiés tombés au sol. Faire la pulvérisation pour prévenir l'infection initiale des nouvelles pousses de bleuets. Faire le premier traitement au gonflement des boutons floraux et répéter le traitement pour assurer une protection jusqu'à la première floraison. **Funginex :** Ne pas appliquer passé le stade bouton rose. **Allegro, Serenade MAX.** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. **Serenade MAX :** Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281. Pour de meilleurs résultats, faire de multiples applications ou utiliser le produit en alternance avec d'autres.
Pourridié phytophthoréen	• Aliette *(33)*	5,6 kg/ha	Appliquer au printemps quand les nouvelles pousses atteignent 7 cm et répéter le traitement 14-21 jours plus tard. Améliorer le drainage du sol et modifier les calendriers d'irrigation de manière à réduire l'incidence de cette maladie.
Pointe verte			
Anthracnose du fruit Brûlure phomopsienne	• Bravo 500 *(M)* ou Echo 720 *(M)* • Quash *(3)* • Pristine WG *(7 + 11)* • Cabrio EG *(11)* • Allegro 500 F *(29)* • Aliette *(33)* ou Confine Extra *(33)*	7,2 L/ha 5 L/ha 180 g/ha 1,3-1,6 kg/ha 1 kg/ha 2,24 L/ha 5,6 kg/ha 4-5 L/ha	Appliquer des fongicides pour prévenir la brûlure phomopsienne et réduire l'inoculum qui résiste à l'hiver. **Bravo, Echo :** Maîtrisent aussi l'alternariose du fruit. **Quash:** Maîtrise de l'anthracnose et maîtrise partielle de la brûlure phomopsienne. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. **Pristine :** Contre le chancre de la tige dû à Phomopsis, utiliser 1,6 kg/ha. **Allegro :** Maîtrise partielle seulement. **Aliette :** Maîtrise de l'anthracnose et maîtrise partielle de la brûlure phomopsienne. Appliquer à intervalles de 14-21 jours. **Confine Extra :** Maîtrise partielle de l'anthracnose. Non homologué contre la brûlure phomopsienne. Appliquer à intervalles de 14-21 jours.
Boutons dégagés			
Anthracnose du fruit Brûlure phomopsienne	Utiliser un des produits indiqués contre l'anthracnose du fruit et la brûlure phomopsienne sous **Pointe verte.**		

NE PAS APPLIQUER D'INSECTICIDES QUAND LES BLEUETIERS SONT EN FLEURS. VOIR *EMPOISONNEMENT DES ABEILLES*, p. 313.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Début de la floraison			
Anthracnose du fruit Brûlure phomopsienne	• Quash *(3)* • Pristine WG *(7 + 11)* • Cabrio EG *(11)* • Switch 62,5 WG *(9 + 12)* • Allegro 500 F *(29)* • Aliette *(33)* ou Confine Extra *(33)*	180 g/ha 1,3-1,6 kg/ha 1 kg/ha 775-975 g/ha 2,24 L/ha 5,6 kg/ha 4-5 L/ha	**Quash:** Maîtrise de l'anthracnose et maîtrise partielle de la brûlure phomopsienne. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. **Pristine :** Contre le chancre de la tige dû à Phomopsis, utiliser 1,6 kg/ha. **Switch:** Utiliser pour combattre l'anthracnose du fruit; la brûlure phomopsienne ne figure pas sur l'étiquette comme étant une maladie contre laquelle le produit est efficace. **Allegro :** Maîtrise partielle seulement. **Aliette :** Maîtrise de l'anthracnose et maîtrise partielle de la brûlure phomopsienne. Appliquer à intervalles de 14-21 jours. **Confine Extra :** Maîtrise partielle de l'anthracnose. Non homologué contre la brûlure phomopsienne. Appliquer à intervalles de 14-21 jours.
Brûlure des rameaux et des inflorescences due à *Botrytis* Pourriture des fruits due à *Botrytis* (pourriture grise)	• Supra Captan 80 WDG *(M)* ou Maestro 80 DF *(M)* • Ferbam 76 WDG *(M)* • Cantus WDG *(7)* • Pristine WG *(7 + 11)* • Scala SC *(9)* • Switch 62,5 WG *(9 + 12)* • Elevate 50 WDG *(17)* • Serenade MAX *(44)*	2,25 kg/ha 2,25 kg/ha 3,75 kg/1000 L d'eau 560 g/ha 1,3-1,6 kg/ha 2 L/ha 775-975 g/ha 1,7 kg/ha 3-6 kg/ha	Faire les traitements fongicides destinés à contrer les brûlures dues à *Botrytis* si le temps est pluvieux. Répéter les traitements à intervalles de 7-10 jours pendant toute la floraison si le temps pluvieux persiste. **Ferbam :** Ne pas employer plus tard qu'à la mi-floraison. **Serenade MAX :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. Pour de meilleurs résultats, faire de multiples applications ou utiliser le produit en alternance avec d'autres. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Chute des corolles			
Noctuelle des cerises Pyrale des atocas	• Sevin XLR *(1)* • Malathion 85 E *(1)* • Assail 70 WP *(4)* • Dipel 2X DF *(11)* ou Bioprotec CAF *(11)* • Rimon 10 EC *(15)* • Intrepid 240 F *(18)* • Altacor *(28)* • Exirel *(28)*	4 L/ha 1 L/ha 160 g/ha 1,68 kg/ha 1,4-2,8 L/ha 1,35-2,0 L/ha 0,5 L/ha 215-285 g/ha 0,5-1,0 L/ha	Les papillons pondent leurs œufs sur les fruits en train de se former, dans lesquels les larves creusent par la suite des tunnels. Utiliser des pièges à phéromones pour surveiller l'activité des adultes et choisir le moment opportun pour faire la pulvérisation. En l'absence de pièges à phéromones, traiter à la chute des corolles et à nouveau 7-14 jours plus tard. Utiliser suffisamment d'eau pour assurer un bon recouvrement. Pour la pulvérisation à la chute des corolles, si des fleurs ou des ruches sont encore présentes, choisir un produit, comme Dipel, Bioprotect, Altacor ou Intrepid, qui est peu toxique pour les abeilles. Voir sur l'étiquette les déclarations relatives à la toxicité pour les abeilles. **Sevin :** Appliquer au pic de captures dans les pièges. Répéter le traitement 7 jours plus tard si les captures continuent d'être nombreuses. S'utilise contre la pyrale des atocas seulement. **Malathion :** Appliquer au pic de captures dans les pièges. Répéter le traitement deux fois à intervalles de 4-5 jours. Une quatrième pulvérisation est nécessaire si les captures continuent d'être nombreuses. Si la pyrale des atocas ne pose pas problème, utiliser 550 mL/ha contre la noctuelle des cerises. **Assail :** Agit à la fois sur les œufs et les larves. Appliquer lors d'une recrudescence ou au pic de captures dans les pièges. Répéter le traitement 10-14 jours plus tard si les captures sont à nouveau à la hausse. **Dipel, Bioprotec :** Agissent contre les jeunes larves quand elles émergent des œufs et se nourrissent des tissus traités. Faire le traitement à la première augmentation des captures dans les pièges et le répéter à 3-7 jours d'intervalles. Acidifier la bouillie en abaissant son pH sous les 7,0 et faire le traitement à la brunante ou sous un ciel couvert. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281. **Rimon :** Agit à la fois sur les œufs et les jeunes larves. Faire le traitement à la première augmentation des captures dans les pièges et le répéter 10-14 jours plus tard. Rimon peut être toxique pour les colonies d'abeilles exposées directement au traitement, à la dérive, ou aux résidus sur les cultures ou les mauvaises herbes en fleurs. Éviter toute pulvérisation si les abeilles butinent la zone à traiter. **Intrepid :** Agit à la fois sur les œufs et les jeunes larves. Faire le traitement à la première augmentation des captures dans les pièges et le répéter 10-14 jours plus tard. S'utilise contre la pyrale des atocas seulement. **Altacor, Exirel :** Appliquer l'insecticide à la première augmentation soutenue de captures dans les pièges. Répéter le traitement 7-10 jours plus tard. Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et Cabrio, Flint, Pristine, Maestro ou Supra Captan.
Chenille à houppes blanches	• Bioprotec CAF *(11)* • Foray 48BA *(11)*	4 L/ha 4 L/ha	La chenille à houppes blanches est un ennemi sporadique. Ses larves dévorent le feuillage. Faire 2 applications à 2-5 jours d'intervalle, quand les larves sont très petites, habituellement peu après la floraison. Un traitement de fin d'été peut être nécessaire pour combattre la deuxième génération.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Larve du hanneton européen Larve du scarabée japonais	• Admire 240 F *(4)* ou Alias 240 SC *(4)*	1,2 L/ha 1,2 L/ha	**Admire, Alias :** Traitements toxiques pour les abeilles qui y sont directement exposées ou qui sont exposées aux résidus laissés sur des cultures et mauvaises herbes en fleurs. Consulter l'étiquette pour les déclarations de toxicité. Ne pas appliquer durant la floraison ni quand des ruches sont présentes. Faire le traitement juste avant l'éclosion des œufs (peu après l'entrée en activité des adultes) en mouillant bien le sol autour des pieds et dans les zones enherbées sur le périmètre du champ de bleuets. Employer dans 200 L d'eau/ha. Faire pénétrer le produit dans la zone racinaire en apportant 5-10 mm d'eau d'arrosage dans les 24 heures qui suivent le traitement, mais éviter de trop arroser. Max. 1 application/saison de croissance au stade de la chute des corolles, au stade des fruits verts ou après la cueillette. Ces produits réduiront le nombre de larves de vers blancs sans toutefois les maîtriser. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311.
Anthracnose du fruit	• Bravo 500 *(M)* ou Echo 720 *(M)* • Cabrio EG *(11)* • Pristine WG *(7 + 11)* • Switch 62,5 WG *(9 + 12)* • Allegro 500 F *(29)* • Aliette *(33)* ou Confine Extra *(33)*	7,2 L/ha 5 L/ha 1,0 kg/ha 1,3-1,6 kg/ha 775-975 g/ha 2,24 L/ha 5,6 kg/ha 4-5 L/ha	La plupart des infections des fruits surviennent entre les stades de la floraison et des fruits verts. Les fruits infectés ramollissent près du moment de la cueillette et se couvrent de masses de spores orangées. **Bravo, Echo :** Maîtrisent aussi l'alternariose du fruit. Peuvent endommager les fruits s'ils sont appliqués au stade des fruits verts. **Allegro, Confine Extra. Maîtrise partielle seulement.** Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. **311.** **Confine Extra, Aliette :** Appliquer à intervalles de 14-21 jours.
Brûlure phomopsienne	• Bravo 500 *(M)* ou Echo 720 *(M)* • Cabrio EG *(11)* • Pristine WG *(7 + 11)* • Allegro 500 F *(29)* • Aliette *(33)*	7,2 L/ha 5 L/ha 1 kg/ha 1,6 kg/ha 2,24 L/ha 5,6 kg/ha	**Bravo, Echo :** Maîtrisent aussi l'alternariose du fruit. Peuvent endommager les fruits s'ils sont appliqués au stade des fruits verts. **Allegro, Aliette :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. **Aliette :** Appliquer à intervalles de 14-21 jours.
Fruits verts			
Puceron du bleuet	• Pyganic EC 1.4 II *(3)* • Concept *(3 + 4)* • Assail 70 WP *(4)* • Admire 240 F *(4)* • Movento 240 SC *(23)* • Exirel *(28)*	2,32-4,65 L/ha 560 mL/ha 56-86 g/ha 175 mL/ha 220-365 mL/ha 0,75-1,5 L/ha	Les pucerons sont rarement problématiques dans les bleuetières à cette époque. Surveiller les drageons et nouvelles pousses. Appliquer quand les populations commencent à gonfler, mais avant l'apparition des pucerons ailés. **Pyganic :** Toxique pour les abeilles. Éviter d'employer ce produit quand les abeilles butinent activement. Pour de meilleurs résultats, utiliser la dose supérieure, corriger le pH de la bouillie à 5,5-7,0 et appliquer tout de suite après avoir préparé le mélange. Si possible, appliquer tôt le matin ou en soirée. **Concept, Assail, Admire, Movento :** Traitements hautement toxiques pour les abeilles qui y sont directement exposées ou qui sont exposées aux résidus laissés sur des cultures et mauvaises herbes en fleurs. Appliquer après la floraison, une fois les abeilles retirées du verger. Voir sur l'étiquette les déclarations relatives à la toxicité pour les abeilles. Ne pas appliquer Concept, Admire ni Assail à la suite d'une application au sol d'Admire ou Alias contre les vers blancs. **Exirel :** Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et Cabrio, Flint, Pristine, Maestro ou Supra Captan.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Tordeuse à bandes obliques	• Success *(5)* ou Entrust 80 W *(5)* • Delegate WG *(5)* • Dipel 2X DF *(11)* ou Bioprotec CAF *(11)* • Intrepid 240 F *(18)* • Altacor *(28)* • Exirel *(28)*	145-182 mL/ha 80-109 g/ha 100-200 g/ha 525-1125 g/ha 1,4-2,8 L/ha 0,5 L/ha 285 g/ha 0,5-1,0 L/ha	Placer des pièges à phéromones dans les bleuetières, avant juin. Appliquer des insecticides dirigés contre les larves de la génération estivale à 240-280 DJC après la première capture soutenue d'adultes (temp. de base de 6,1 °C). Voir l'annexe B, *Modèles de degrés-jours*, p. 336. **Success, Entrust, Delegate :** Répéter le traitement, au besoin, à intervalles de 7-10 jours. Traitements toxiques pour les abeilles qui y sont directement exposées ou qui sont exposées au brouillard de pulvérisation ou aux résidus laissés sur des végétaux en fleurs. **Dipel, Bioprotec :** Ont leur pleine efficacité contre les petites larves. Faire au moins 2 applications à 5-7 jours d'intervalle si les larves sont très actives. Pour un maximum de résultats avec ces produits, acidifier la bouillie en abaissant son pH sous les 7,0 et faire le traitement à la brunante ou sous un ciel couvert. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281. **Intrepid :** Agit à la fois sur les œufs et les jeunes larves. **Altacor, Exirel :** Appliquer lorsque les œufs éclosent et que de jeunes larves sont présentes. Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive Exirel et Cabrio, Flint, Pristine, Maestro ou Supra Captan. L'étiquette de bon nombre de ces produits indique que ceux-ci peuvent aussi servir à combattre les chenilles, dont les arpenteuses. Voir l'étiquette des produits pour une liste complète des usages homologués.
Charançon de la prune	• Exirel *(28)*	1,0-1,5 L/ha	Inspecter le pourtour du verger à la recherche de fines cicatrices en forme de croissant sur les bleuets encore verts. Appliquer dès les premiers signes de dommages. Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive Exirel et Cabrio, Flint, Pristine, Maestro ou Supra Captan.
Scarabée japonais adulte	• Imidan 70-WP Instapak *(1)* • Admire 240 F *(4)* • Altacor *(28)* • Exirel *(28)*	1,6 kg/ha 350 mL/ha 285 g/ha 1,5 L/ha	Appliquer dès les premiers signes de l'activité des adultes. Vérifier le délai d'attente avant cueillette. **Admire :** Appliquer après la floraison, une fois les abeilles retirées du verger. Ne pas faire d'application foliaire à la suite d'une application au sol d'un insecticide du groupe 4. **Altacor :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. **Exirel :** Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et Cabrio, Flint, Pristine, Maestro ou Supra Captan.
Larve du hanneton européen Larve du scarabée japonais	À l'aide d'un appareil à débit élevé, faire une seule pulvérisation en dirigeant la bouillie vers le sol à la chute des corolles, au stade fruits verts ou après la cueillette, en utilisant un des produits indiqués contre les larves du hanneton européen et celles du scarabée japonais sous **Chute des corolles**.		
Véraison			
Drosophile à ailes tachetées	• Exirel *(28)*	1,0-1,5 L/ha	Même si Exirel est le premier produit pleinement homologué contre cet ennemi, d'autres produits seront homologués sous peu. Voir www.ontario.ca/ailestachetees pour connaître les nouveaux produits homologués et ceux qui le sont pour des situations d'urgence. Utiliser en alternance des produits appartenant à des groupes chimiques différents. Cette drosophile est un nouvel ennemi envahissant qui insère ses œufs dans les bleuets au stade de la véraison. Les larves se développent dans le fruit et peuvent être présentes à la cueillette, provoquant ainsi une détérioration prématurée des fruits. Des traitements insecticides hebdomadaires sont recommandés quand les fruits sont en train de mûrir ou sont mûrs et que des drosophiles sont présentes. Pour s'éviter les problèmes causés par cette drosophile, il est très important de faire des cueillettes fréquentes, d'enfouir les fruits gâtés et de mettre en place des mesures d'assainissement générales. Voir à www.ontario.ca/ailestachetees les mises à jour sur l'évolution de l'insecte, les produits homologués et les stratégies d'intervention.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Chenille à houppes blanches	• Bioprotec CAF *(11)* ou Foray 48BA *(11)*	4 L/ha 4 L/ha	La chenille à houppes blanches est un ennemi sporadique. Ses larves dévorent le feuillage. Faire 2 applications à 2-5 jours d'intervalle, quand les larves sont très petites, habituellement peu après la floraison. Un traitement de fin d'été peut être nécessaire pour combattre la deuxième génération.
Pourriture des fruits due à *Botrytis* (pourriture grise)	• Supra Captan 80 WDG *(M)* ou Maestro 80 DF *(M)* • Cantus WDG *(7)* • Scala SC *(9)* • Switch 62,5 WG *(9 + 12)* • Elevate 50 WDG *(17)* • Serenade MAX *(44)*	2,25 kg/ha 2,25 kg/ha 560 g/ha 2 L/ha 775-975 g/ha 1,7 kg/ha 3-6 kg/ha	Faire des traitements à intervalles de 7-10 jours si la pourriture grise n'a pas été bien maîtrisée durant la floraison. **Serenade MAX :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. Pour de meilleurs résultats, faire de multiples applications ou utiliser le produit en alternance avec d'autres. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281.
Anthracnose du fruit	• Quash *(3)* • Switch 62,5 WG *(9 + 12)* • Cabrio EG *(11)* • Pristine WG *(7 + 11)*	180 g/ha 775-975 g/ha 1 kg/ha 1,3-1,6 kg/ha	La plupart des infections des fruits surviennent durant la floraison. Les traitements fongicides ne sont pas nécessaires à ce stade si les traitements antérieurs ont donné de bons résultats.
Mouche de l'airelle	• Sevin XLR *(1)* • Imidan 70-WP Instapak *(1)* • Cygon 480-AG *(1)* ou Lagon 480 E *(1)* • Malathion 85 E *(1)* • Assail 70 WP *(4)* • Admire 240 F *(4)* • GF-120, Appât pour mouches à fruits *(5)* • Movento 240 SC *(23)* • Exirel *(28)*	4 L/ha 1,6 kg/ha 830 mL/ha 825 mL/ha 550 mL/ha 136-160 g/ha 230-350 mL/ha 1,5 L/ha 365-435 mL/ha 1,0-1,5 L/ha	Faire le dépistage des adultes de la mouche de l'airelle à l'aide de bandelettes jaunes encollées. La mouche de l'airelle n'est pas très répandue en Ontario, mais il s'agit d'un organisme réglementé par l'Agence canadienne d'inspection des aliments dans plusieurs régions (les cantons de Charlotteville et de Wainfleet) et sur plusieurs fermes productrices de bleuets. Dans les secteurs où l'organisme est réglementé, les producteurs devraient faire des pulvérisations dirigées contre cet insecte. Hors des régions réglementées, les producteurs devraient songer à traiter les pourtours des champs et à mettre en place des pratiques de gestion optimales pour prévenir les infestations. Pour plus d'information, voir Mouche de l'airelle à www.ontario.ca/cultures. Appliquer dès la capture des premières mouches ou lorsque les bleuets commencent à bleuir, vers les 5-15 juillet, selon la région et la saison de croissance. Faire une deuxième pulvérisation 5-12 jours plus tard, selon le produit. Une protection est nécessaire tant que des adultes sont actifs. La rémanence est de 10-12 jours pour Imidan et Cygon, et de 5-7 jours pour Sevin et Malathion. **Cygon, Lagon :** Ne pas utiliser sur les cultures destinées à l'exportation vers les É.-U. **Admire, Assail, Movento :** Traitements hautement toxiques pour les abeilles qui y sont directement exposées ou qui sont exposées aux résidus laissés sur des cultures et mauvaises herbes en fleurs. Voir sur l'étiquette les déclarations relatives à la toxicité pour les abeilles. Ne pas faire d'application foliaire à la suite d'une application au sol d'Admire ou d'Assail. **GF-120, Appât pour mouches à fruits :** Commencer les applications dès la capture des premières mouches ou 2-3 semaines avant le début du mûrissement des fruits. Répéter l'application au moins tous les 7 jours. GF-120 sera moins efficace s'il est exposé à la pluie ou à l'irrigation sur frondaison. Voir Utilisation de produits biologiques et biopesticides, p. 281. **Exirel :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et Cabrio, Flint, Pristine, Maestro ou Supra Captan.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Après la cueillette			
Cicadelles	• Pyganic EC 1.4 II *(3)* • Admire 240 F *(4)*	2,32-4,65 L/ha 175 mL/ha	Les cicadelles appartenant à l'espèce *Scaphytopius magdalensis* (en anglais, *sharp-nosed leafhopper* ou, littéralement, cicadelle « à rostre pointu ») sont les vecteurs du phytoplasme (agent pathogène semblable à un virus) du rabougrissement du bleuetier. Il est important de combattre les cicadelles après la cueillette si le rabougrissement du bleuetier sévit. **Pyganic :** Pour de meilleurs résultats, utiliser la dose supérieure, corriger le pH de la bouillie à 5,5-7,0 et appliquer tout de suite après avoir préparé le mélange. Si possible, appliquer tôt le matin ou en soirée. Traiter dès l'apparition des ravageurs; ne pas attendre que les plants soient fortement infestés. Répéter le traitement s'il le faut. **Admire :** Ne pas faire d'application foliaire à la suite d'une application au sol d'un insecticide du groupe 4. Traitement hautement toxique pour les abeilles qui y sont directement exposées ou qui sont exposées aux résidus laissés sur les cultures et mauvaises herbes en fleurs. Voir sur l'étiquette les déclarations relatives à la toxicité pour les abeilles.
Larve du hanneton européen Larve du scarabée japonais	À l'aide d'un appareil à débit élevé, faire une seule pulvérisation en dirigeant la bouillie vers le sol à la chute des corolles, au stade fruits verts ou après la cueillette, en utilisant un des produits indiqués contre les larves du hanneton européen et celles du scarabée japonais sous **Chute des corolles**.		
Pulvérisations spéciales (Les ennemis qui suivent ne sont pas fréquents en Ontario. Les pulvérisations sont nécessaires uniquement quand le dépistage en indique le besoin.)			
Lécanie	• Movento 240 SC *(23)*	365-585 mL/ha	Si les lécanies posent problème, faire la pulvérisation en présence de larves mobiles, selon les indications sur les rubans noirs encollés. **Movento :** Appliquer après la floraison uniquement.
Cécidomyie des atocas et cécidomyie du bleuet	• Movento 240 SC *(23)*	365-435 mL/ha	
Cécidomyies	• Movento 240 SC *(23)* • Exirel *(28)*	365-435 mL/ha 750 mL-1 L/ha	La cécidomyie du bleuet adulte (un moucheron) se nourrit dans les bourgeons, ce qui provoque la déformation, l'assèchement et le noircissement des nouvelles feuilles à l'extrémité des pousses. **Movento :** Appliquer après la floraison uniquement. **Exirel :** Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et Cabrio, Flint, Pristine, Maestro ou Supra Captan.
Punaise marbrée	• Malathion 85 E *(1)* • Actara 25 WG *(4)*	1 L/ha 280 g/ha	Au moment de l'impression de cette publication, cet ennemi n'avait pas été décelé dans les bleuetières, mais des populations reproductrices sont présentes en Ontario. Consulter sur le site du MAAO à www.ontario.ca/punaise, les mises à jour sur l'évolution de l'insecte, les produits homologués et les stratégies d'intervention. **Malathion, Actara :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. Ne pas appliquer durant la floraison ni quand les abeilles sont actives.
Phytopte de l'airelle	• Envidr 240 SC *(23)*	1,3 L/ha	Non encore vu en Ontario, cet ennemi est néanmoins présent au Michigan.
Taches septoriennes	• Proline 480 SC *(3)*	315 mL/ha	Procure une maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311.
Rouille des feuilles Tache valdensinéenne	• Proline 480 SC *(3)*	400 mL/ha	Procure une maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311.

Comme la mouche de l'airelle fait partie des parasites réglementés, il est obligatoire d'en déclarer les nouvelles infestations à l'Agence canadienne d'inspection des aliments.

La mouche de l'airelle peut se propager à de nouvelles régions par du sol et des contenants de cueillette qui parviennent à la ferme ou par un simple fruit infesté acheté dans une autre région qui aurait été jeté sur les terres.

Mettre en place des pratiques de gestion optimales pour éviter la propagation de la mouche de l'airelle à de nouvelles régions.

Voir *www.ontario.ca/cultures*.

Tableau 5–12. Produits utilisés sur les bleuetiers

Utiliser le tableau qui suit comme guide. Se reporter à l'étiquette du produit pour plus d'information.

Le **délai d'attente avant cueillette** correspond au nombre de jours entre la dernière pulvérisation et le début de la cueillette.

Le **délai de sécurité après traitement** correspond à l'intervalle minimal à respecter entre un traitement et le moment où l'on peut retourner travailler dans une zone traitée sans équipement de protection. Si aucun délai de sécurité après traitement n'est indiqué sur l'étiquette, présumer que celui-ci est de 12 heures.

Le **nombre maximal d'applications** correspond à celui qui est indiqué sur l'étiquette pour la saison de croissance; il peut être plus élevé que celui qui est recommandé pour prévenir l'apparition d'une résistance ou protéger les insectes utiles.

Nom du produit	N° d'homologation	Nom commun	Groupe	Délai d'attente avant cueillette	Délai de sécurité après traitement	Nombre maximal d'applic./sais. de croiss. (sur l'étiquette)
Produits destinés à la maîtrise ou à la maîtrise partielle d'insectes et d'acariens						
Actara 25 WG	28408	thiaméthoxame	4	3 jours	12 heures	2
Admire 240 F	24094	imidaclopride	4	3 jours[1]/14 jours[2]	24 heures	1[1]/2[1]
Alias 240 SC	28475	imidaclopride	4	14 jours	24 heures	1
Altacor	28981	chlorantraniliprole	28	1 jour	12 heures	3 (max. 645 g/ha)
Assail 70 WP	27128	acétamipride	4	7 jours	12 heures[3]/ 48 heures[4]	4
Bioprotec CAF	26854	*Bacillus thuringiensis*	11	0 jour	12 heures	4
Concept	29611	imidaclopride + deltaméthrine	3 + 4	14 jours	12 heures	3
Cygon 480-AG	25651	diméthoate	1B	15 jours	12 heures	2
Decis 5 EC	22478	deltaméthrine	3	14 jours	12 heures	—
Delegate WG	28778	spinétorame	5	3 jours	12 heures	3
Dipel 2X DF	26508	*Bacillus thuringiensis*	11	0 jour	12 heures	4
Entrust 80 W	27825	spinosad	5	3 jours	une fois sec	3
Envidor 240 SC	28051	spirodiclofène	23	7 jours	12 heures	1
Exirel	30895	cyantraniliprole	28	3 jours	12 heures	4 (max. 4,5 L/ha)
Foray 48BA	24978	*Bacillus thuringiensis*	11	—	12 heures	—
GF-120, Appât pour mouches à fruits	28336	spinosad	5	—	12 heures	5
Imidan 70-WP Instapak	29064	phosmet	1B	15 jours	3 jours[3][8]/ 15 jours[5]	2
Intrepid 240 F	27786	méthoxyfénozide	18	7 jours	12 heures	4 (max. 2 L/ha)
Lagon 480 E	9382	diméthoate	1B	15 jours	12 heures	2
Malathion 85 E	8372	malathion	1B	1 jour	12 heures	3/4[6]
Movento 240 SC	28953	spirotétramate	23	7 jours	12 heures	max. 1,8 L/ha

M = Fongicides multi-sites. NC = Non classé par le FRAC/IRAC, ou groupe non indiqué sur l'étiquette. — = Information non fournie sur l'étiquette.

[1] Application foliaire.
[2] Application au sol.
[3] Délai de sécurité après traitement général.
[4] Délai de sécurité à observer avant l'élagage manuel.
[5] Délai de sécurité à observer avant l'autocueillette.
[6] Maximum de 3 applications contre la punaise marbrée ou de 4 applications contre la pyrale des atocas.
[7] Délai de sécurité à observer avant la cueillette manuelle.
[8] Équipement de protection individuelle requis pour certaines activités; voir l'étiquette.

Tableau 5–12. Produits utilisés sur les bleuetiers (suite)

Nom du produit	N° d'homologation	Nom commun	Groupe	Délai d'attente avant cueillette	Délai de sécurité après traitement	Nombre maximal d'applic./sais. de croiss. (sur l'étiquette)
Purespray Green Huile de pulvérisation 13 E	27666	huile minérale	NC	traitement de dormance	12 heures	1
Pyganic EC 1.4 II	30164	pyréthrines	3	—	12 heures	8
Rimon 10 EC	28881	novaluron	15	8 jours	12 heures	3
Sevin XLR	27876	carbaryl	1A	2 jours	12 heures	—
Success	26835	spinosad	5	3 jours	une fois sec	3
Huile 70 Supérieure	9542 14981	huile minérale	NC	traitement de dormance	12 heures	1
Produits destinés à la maîtrise ou à la maîtrise partielle de maladies						
Aliette	27688	fosétyl-al	33	1 jour	24 heures	4
Allegro 500 F	27517	fluaziname	29	30 jours	24 heures	4
Bravo 500	15723	chlorothalonil	M	54 jours	48 heures	3
Cabrio EG	27323	pyraclostrobine	11	1 jour	12 heures[3]/ 24 heures[7]	4
Cantus WDG	30141	boscalide	7	0 jour	12 heures	4
Confine Extra	30648	sels monopotassiques et dipotassiques de l'acide phosphoreux	33	1 jour	12 heures	5
Echo 720	29355	chlorothalonil	M	54 jours	48 heures	3
Elevate 50 WDG	25900	fenhexamide	17	1 jour	4 heures	4
Ferbam 76 WDG	20136	ferbame	M	40 jours	12 heures	—
Funginex DC	27686	triforine	3	60 jours	48 heures	3
Jade	24030	propiconazole	3	60 jours	12 heures[3]/ 5 jours[4]	2
Chaux soufrée	16465	polysulfure de calcium	M	traitement de dormance	48 heures	1
Maestro 80 DF	26408	captane	M	2 jours	72 heures	—
Mission 418 EC	28016	propiconazole	3	60 jours	12 heures[3]/ 5 jours[4]	2
Pristine WG	27985	boscalide + pyraclostrobine	7 + 11	0 jour	une fois sec[3]/ 24 heures[7]	4
Proline 480 SC	28359	prothioconazole	3	7 jours	24 heures	2
Quash	30402	metconazole	3	7 jours	12 heures[3]/ 72 heures[4]	3
Ridomil Gold 480 SL	28474	métalaxyl-M et S	4	80 jours	12 heures	1
Scala SC	28011	pyriméthanil	9	0 jour	12 heures	2
Serenade MAX	28549	*Bacillus subtilis*	44	0 jour	12 heures	—
Supra Captan 80 WDG	24613	captane	M	2 jours	72 heures	—
Switch 62.5 WG	28189	cyprodinile + fludioxonil	9 + 12	1 jour	12 heures	3
Topas	30163	propiconazole	3	60 jours	12 heures[3]/ 5 jours[4]	2

M = Fongicides multi-sites. NC = Non classé par le FRAC/IRAC, ou groupe non indiqué sur l'étiquette. — = Information non fournie sur l'étiquette.

[1] Application foliaire.
[2] Application au sol.
[3] Délai de sécurité après traitement général.
[4] Délai de sécurité à observer avant l'élagage manuel.
[5] Délai de sécurité à observer avant l'autocueillette.
[6] Maximum de 3 applications contre la punaise marbrée ou de 4 applications contre la pyrale des atocas.
[7] Délai de sécurité à observer avant la cueillette manuelle.
* Équipement de protection individuelle requis pour certaines activités; voir l'étiquette.

Remarques sur les ennemis (maladies et insectes) des bleuetiers

Pour de l'information sur l'efficacité des fongicides contre les maladies des bleuetiers, voir le tableau 5–13, *Efficacité des fongicides contre les maladies des bleuetiers*, ci-dessous. Pour de l'information sur l'efficacité des insecticides contre les ravageurs des bleuetiers, voir le tableau 5–14, *Efficacité des insecticides contre les ravageurs des bleuetiers et leur toxicité pour les abeilles*, p. 147.

Tableau 5–13. Efficacité des fongicides contre les maladies des bleuetiers

Utiliser les fongicides uniquement contre les maladies et dans les cultures indiquées sur l'étiquette. L'information fournie dans ce tableau est destinée à aider le producteur à choisir, parmi les produits homologués contre l'ennemi à combattre, celui qui est le plus efficace, tout en prévenant l'apparition d'une résistance et en évitant des pulvérisations inutiles contre des ennemis non ciblés. L'efficacité peut être influencée par la dose du produit.

Groupe de fongicide	Produit	Pourriture sclérotique (brûlure des pousses)	Brûlure phomopsienne (chancre de la tige)	Anthracnose du fruit	Pourriture grise (des fruits)	Alternariose du fruit	Pourridié phytophthoréen
M	Bravo 500	1	2*	2*	1	1*	0
M	Echo 720	1	2*	2*	1	1*	0
M	Ferbam 76 WDG	1	—	—	1*	1	0
M	Chaux/Bouillie soufrée	—	1	1	—	—	—
M	Maestro 80 DF	1*	1	2	1 à 2*	1	0
M	Supra Captan 80 WDG	1*	1	2	1 à 2*	1	0
3	Funginex DC	3*	2	0	0	0	0
3	Jade	3*	1	2	0	0	0
3	Mission 418 EC	3*	1	2	0	0	0
3	Proline 480 SC	3*	2	2	—	—	—
3	Quash	3*	2*	2*	0	0	0
3	Topas	3*	1	2	0	0	0
4	Ridomil Gold 480 SL	0	0	0	0	0	3*
7	Cantus WDG	0	—	—	3*	2	0
7 + 11	Pristine WG	1 à 2	3*	3*	3*	2	0
9	Scala SC	—	—	1	3*	—	0
9 + 12	Switch 62.5 WG	1	1	3*	3*	3	0
11	Cabrio EG	1	3*	3*	1	1	0
17	Elevate 50 WDG	0	0	0	3*	0	0
29	Allegro 500 F	1*	1*	1*	—	1	0
33	Aliette	0	2*	2*	—	2	2*
33	Confine Extra	0	2	1*	—	2	2
44	Serenade MAX	2*	1	0	1*	—	0

0 = Inefficace. 1 = Efficacité de médiocre à passable. 2 = Bonne efficacité; quelques limitations. 3 = Excellente efficacité; limitations peu nombreuses si existantes.
* (zone ombrée) = La maladie figure sur l'étiquette du produit comme étant une maladie que le produit maîtrise ou maîtrise partiellement.
— = Information non disponible.

Adaptation de données tirées de plusieurs sources, notamment du *Michigan State Fruit Management Guide* 2011.

Tableau 5–14. Efficacité des insecticides contre les ravageurs des bleuetiers et leur toxicité pour les abeilles

Utiliser les produits uniquement contre les ennemis et dans les cultures indiqués sur l'étiquette. L'information fournie dans ce tableau repose sur des données recueillies dans d'autres régions. Elle est destinée à aider le producteur à choisir, parmi les produits homologués contre l'ennemi à combattre, celui qui est le plus efficace, tout en prévenant l'apparition d'une résistance et en évitant des pulvérisations inutiles contre des ennemis non ciblés. L'efficacité peut être influencée par la dose du produit.

Groupe	Insecticide	Pucarons	Mouche de l'airelle	Pyrale des atocas Noctuelle des cerises	Scarabée japonais adulte	Enrouleuses et tordeuses	Charançon de la prune	Cochenilles	Drosophile à ailes tachetées adulte	Vers blancs	Toxicité pour les abeilles
1A	Sevin XLR	—	2 *	2 *	3	1 *	1	1 *	1	0	HT
1B	Cygon 480-AG	2	3 *	3	—	—	1	—	3	0	HT
1B	Lagon 480 E	2	3 *	3	—	—	1	—	3	0	HT
1B	Imidan 70 WP	—	3 *	3	2	3	3	—	3	0	HT
1B	Malathion 85 E	1 *	2 *	2 *	1	1 *	2	—	3	0	HT
3	Decis 5 EC	—	3	—	—	2	1	—	3	0	HT
3	Pyganic EC 1.4 II	1 *	0	—	—	—	—	0	1	0	HT
4	Actara 25 WG	3	2	—	2	—	3	—	0	2	HT
4	Admire 240 F	3 *	2 *	0	2 *	—	—	—	0	2 *	HT
4	Alias 240 SC	3 *	2 *	0	1 *	—	—	—	0	2 *	HT
4	Assail 70 WP	3 *	3 *	2 *	2	—	1	—	1	0	MT
3 + 4	Concept	3 *	2	2	—	—	—	—	2	0	HT
5	Delegate WG	—	—	3	0	3 *	1	0	3	0	HT
5	GF-120, Appât pour mouches à fruits	0	2 *	0	0	0	0	0	—	0	HT
5	Entrust 80 W	—	3	3	0	3 *	0	0	3	0	HT
5	Success	—	3	3	0	3 *	0	0	3	0	HT
11	Dipel 2X DF	0	0	1	0	2 *	0	0	0	0	S
11	Bioprotec CAF	0	0	1	0	2 *	0	0	0	0	S
11	Foray 48BA	0	0	1	0	2 *	0	0	0	0	S
15	Rimon 10 EC	—	—	3 *	0	3	0	—	—	0	MT[1]
18	Intrepid 240 F	—	—	3 *	—	3 *	—	—	—	—	S
23	Movento 240 SC	3 *	3 *	—	—	—	—	3 *	0	0	HT
28	Altacor	0	—	3 *	1	3 *	0	0	0	0	S
28	Exirel	3 *	1 *	3 *	2 *	3 *	3 *	—	2 *	0	HT
NC	Purespray Green Huile de pulvérisation 13E	2	0	0	0	0	0	3 *	0	0	—
NC	Huile 70 Supérieure	2	0	0	0	0	0	3 *	0	0	—

0 = Inefficace. 1 = Efficacité de médiocre à passable. 2 = Bonne efficacité. 3 = Excellente efficacité.

* (zone ombrée) = Le ravageur figure sur l'étiquette du produit comme étant un ravageur que le produit maîtrise ou maîtrise partiellement.

— = Information non disponible.

Toxicité pour les abeilles : HT = Hautement toxique. MT = Modérément toxique. S = Relativement sûr ou non toxique.

[1] Rimon peut être toxique pour les colonies d'abeilles exposées directement au traitement, à la dérive, ou aux résidus sur les cultures ou les mauvaises herbes en fleurs. Éviter toute pulvérisation si les abeilles butinent la zone à traiter.

Adaptation de données tirées de plusieurs sources, notamment du *Michigan State Fruit Management Guide* 2011.

Calendrier — Cassis et groseilles

Lire l'étiquette du produit et respecter toutes les mises en garde de sécurité.

À moins qu'un volume d'eau ne soit précisé sur l'étiquette, utiliser suffisamment d'eau pour assurer un recouvrement complet. Si la dose est exprimée par 1000 L et que le volume d'eau à employer n'est pas précisé sur l'étiquette, utiliser suffisamment d'eau pour mouiller le feuillage pratiquement jusqu'au point de ruissellement.

Pour connaître le délai d'attente avant cueillette, le délai de sécurité après traitement et le nombre maximal d'applications, voir le tableau 5–15, *Produits utilisés sur les cassissiers et groseilliers*, p. 150.

Gestion des résistances

Pour retarder l'apparition de résistances aux fongicides, aux insecticides et aux acaricides, observer les consignes de gestion des résistances données sous *Stratégies de gestion des résistances*, p. 300. Utiliser des produits appartenant à différents groupes chimiques afin de prévenir l'apparition de résistances. Le groupe chimique est indiqué entre parenthèses après le nom du produit. Les fongicides multi-sites *(M)* n'ont pas tendance à occasionner l'apparition de résistances, de sorte qu'il n'y a pas lieu de les utiliser en alternance avec d'autres produits. Certains produits sont dits non classés *(NC)* quant à leur mode d'action, d'autres ont un mode d'action inconnu *(U* ou *UN* pour *unknown)*.

Toxicité pour les abeilles

Certains insecticides sont toxiques pour les abeilles et autres insectes pollinisateurs. L'utilisation d'insecticides sur des cultures en fleurs exige une gestion attentive si l'on veut éviter de nuire aux pollinisateurs. L'application de certains insecticides est contre-indiquée avant ou durant la floraison. D'autres produits peuvent être appliqués sur des cassissiers et groseilliers en fleurs, mais sous réserve d'une prudence extrême et en dehors des heures où des abeilles sont actives. Avant et après la floraison, comme des abeilles peuvent butiner des mauvaises herbes et cultures de couverture en fleurs, ne jamais laisser les brouillards d'insecticides atteindre des végétaux en fleurs. Toujours respecter les mises en garde figurant sur l'étiquette des produits afin d'éviter de nuire aux abeilles. Pour plus d'information, voir *Empoisonnement des abeilles*, p. 313.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Juste avant la floraison			
NE PAS PULVÉRISER D'INSECTICIDE PENDANT LA FLORAISON DES CASSISSIERS ET DES GROSEILLIERS. VOIR *EMPOISONNEMENT DES ABEILLES*, P. 313.			
Tenthrède du groseillier (pyrale du groseillier)	• Diazinon 50 WSP *(1)* ou Diazinon 500 E *(1)*	1 kg/1000 L d'eau 1 L/1000 L d'eau	Les larves vertes dévorent rapidement le feuillage au stade des fruits verts. Les groseilliers à maquereau sont les hôtes préférés; les cassissiers ne sont pas attaqués. Ce n'est pas le meilleur moment pour combattre les tenthrèdes, mais Diazinon n'est pas homologué pour les traitements faits après l'épanouissement des premières fleurs.
Pucerons	• Malathion 25 W *(1)* • Assail 70 WP *(4)*	2,0-2,5 kg /1000 L d'eau 56-86 g/ha	En s'alimentant des nouvelles feuilles, le puceron jaune du groseillier provoque l'enroulement des feuilles et l'apparition de galles rouges sur celles-ci. Traiter si les pucerons sont abondants. Veiller à ce que la bouillie recouvre bien le dessous des feuilles enroulées. Ne pas appliquer quand des cultures ou des mauvaises herbes sont en fleurs dans la zone de traitement.
Taches foliaires	• Ferbam 76 WDG *(M)* • Cuivre 53 W *(4)* plus hydroxyde de calcium • Proline 480 SC *(3)*	6,75 kg/ha 5 kg/1000 L plus 4 kg d'hydroxyde calcium/1000 L 315 mL/ha	Taches qui apparaissent sur les feuilles des cultivars sensibles et qui compromettent les rendements et la vigueur. Avant le débourrement, ratisser le sol ou sarcler pour enfouir les vieilles feuilles infectées. Faire des pulvérisations à intervalles d'une semaine si le temps est pluvieux. **Ferbam :** Sur les cassissiers et groseilliers à grappe seulement; ne pas utiliser sur les groseilliers à maquereau. **Proline :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Oïdium (blanc)	• Microscopic Sulphur *(M)* • Mettle 125 ME *(3)* • Nova 40 W *(3)* • Pristine WG *(7 + 11)*	5 kg/ha 219-365 mL/ha 340 g/ha 1,6 kg/ha	Il existe des cultivars résistants. Voir le tableau 5–16, *Évaluation de certains cultivars de cassissiers et de groseilliers quant à leur résistance au blanc et à la rouille*, p. 151. À l'automne, élaguer les bouts des rameaux infectés et éviter les apports d'azote excessifs. Si des conditions douces et humides persistent, répéter le traitement chaque semaine jusqu'à ce que les fruits commencent à se colorer. Traiter avant que les symptômes se manifestent. **Mettle :** Sur les groseilliers à maquereau seulement. Ne pulvériser ni sur les cassissiers ni sur les groseilliers à grappe. **Pristine :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311.
Pourriture grise *(Botrytis)*	• Pristine WG *(7 + 11)* • Cantus WDG *(7)* • Scala SC *(9)* • Elevate 50 WDG *(17)* • Serenade MAX *(44)*	1,3-1,6 kg/ha 560 g/ha 2 L/ha 1,7 kg/ha 3-6 kg/ha	Les infections à *Botrytis* durant la floraison provoquent la chute prématurée des fruits. Faire des traitements fongicides à 7–10 jours d'intervalles durant la floraison. **Scala :** Sur les groseilliers à maquereau seulement; n'utiliser ni sur les cassissiers ni sur les groseilliers à grappe. **Serenade MAX :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311.
Pleine floraison			
Pourriture grise *(Botrytis)*	Utiliser un des fongicides indiqués sous **Juste avant la floraison.**		
Fruits verts			
Mouche du groseillier	• Malathion 25 W *(1)*	2,0-2,5 kg /1000 L d'eau	Maîtrise les mouches adultes, qui pondent leurs œufs sur les fruits verts. Les larves infestent les fruits et provoquent leur mûrissement prématuré. Après la floraison, traiter les zones où des infestations ont déjà été observées ou utiliser des pièges jaunes encollés pour déterminer quand les adultes sont actifs. Faire 2 applications, à 10 jours d'intervalle. Malathion a sa pleine efficacité quand la température est supérieure à 20 °C.
Taches foliaires	• Cuivre 53 W *(M)* plus hydroxyde de calcium • Proline 480 SC *(3)*	5 kg/1000 L plus 4 kg d'hydroxyde calcium/1000 L 315 mL/ha	Traiter chaque semaine au printemps si le temps est pluvieux, tout en respectant un délai d'attente avant cueillette de 14 jours. **Proline :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311.
Oïdium (blanc)	• Microscopic Sulphur *(M)* • Mettle 125ME *(3)* • Nova 40 W *(3)* • Pristine WG *(7 + 11)*	5 kg/ha 219-365 mL/ha 340 g/ha 1,6 kg/ha	Il existe des cultivars résistants. Voir le tableau 5–16, *Évaluation de certains cultivars de cassissiers et de groseilliers quant à leur résistance au blanc et à la rouille*, p. 151. À l'automne, élaguer les bouts des rameaux infectés et éviter les apports d'azote excessifs. Si des conditions douces et humides persistent, répéter le traitement chaque semaine jusqu'à ce que les fruits commencent à se colorer. Appliquer avant que les symptômes apparaissent. **Mettle :** Sur les groseilliers à maquereau seulement; n'utiliser ni sur les cassissiers ni sur les groseilliers à grappe. **Pristine :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311.
Pucerons	• Malathion 25 W *(1)* • Assail 70 WP *(4)* • Admire 240 F *(4)* • Movento 240 SC *(23)*	2,5 kg/1000 L d'eau 56-86 g/ha 175 mL/ha 220-365 mL/ha	Surveiller les feuilles qui s'enroulent sur les nouvelles pousses. Traiter les groseilliers à grappe (à fruits rouges ou blancs) immédiatement après la cueillette. **Admire :** Également homologué pour les applications au sol contre les vers blancs. Se reporter à l'étiquette au sujet de cet autre usage. Au cours d'une même année, ne pas faire à la fois une application au sol et une application foliaire. Traitement hautement toxique pour les abeilles qui y sont directement exposées ou qui sont exposées aux résidus laissés sur les cultures et mauvaises herbes en fleurs. Voir sur l'étiquette les déclarations relatives à la toxicité pour les abeilles. **Movento:** Après la floraison seulement.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Cicadelles	• Malathion 25 W *(1)* • Admire 240 F *(4)*	2,5 kg/1000 L d'eau 175 mL/ha	Surveiller les feuilles qui s'enroulent sur les nouvelles pousses. Traiter les groseilliers à grappe (à fruits rouges ou blancs) immédiatement après la cueillette. **Actara :** Traitement hautement toxique pour les abeilles qui y sont directement exposées ou qui sont exposées aux résidus laissés sur les cultures et mauvaises herbes en fleurs. Voir sur l'étiquette les déclarations relatives à la toxicité pour les abeilles.
Tordeuse à bandes obliques	• Success *(5)* ou Entrust 80 W *(5)* • Dipel 2X DF *(11)* ou Bioprotec CAF *(11)* • Intrepid 240 F *(18)* • Exirel *(28)*	145-182 mL/ha 80-109 g/ha 525-1125 g/ha 1,4-2,8 L/ha 0,5 L/ha 0,5-1,0 L/ha	Cet ennemi pose rarement problème dans les cassissiers et les groseilliers. **Success, Entrust, Intrepid, Exirel :** Maîtrisent également les arpenteuses, enrouleuses et tordeuses. Voir l'étiquette pour une liste complète des ennemis combattus. **Dipel, Bioprotec :** Surtout efficace contre les très petites larves. Acidifier la bouillie en abaissant son pH sous les 7,0 et faire le traitement à la brunante ou sous un ciel couvert. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281. **Exirel :** Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive Exirel et Pristine ou des produits à base de cuivre.
Après la cueillette			
Pucerons	Utiliser un des produits indiqués contre les pucerons sous **Fruits verts.**		
Cicadelles	Utiliser un des produits indiqués contre les cicadelles sous **Fruits verts.**		
Scarabée japonais	• Altacor *(28)* • Exirel *(28)*	285 g/ha 1,0-1,5 L/ha	Habituellement, le scarabée japonais n'infeste pas les cassissiers et groseilliers à grappe. Appliquer, au besoin, avant ou après la cueillette. **Altacor :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. **Exirel :** Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive Exirel et Pristine ou des produits à base de cuivre.
Taches foliaires Oïdium (blanc)	Si les taches foliaires ou le blanc persistent, pulvériser après la cueillette un des produits indiqués contre ces maladies sous **Fruits verts**, afin d'éviter une chute prématurée des feuilles.		

Tableau 5–15. Produits utilisés sur les cassissiers et groseilliers

Utiliser le tableau qui suit comme guide. Se reporter à l'étiquette du produit pour plus d'information.

Le **délai d'attente avant cueillette** correspond au nombre de jours entre la dernière pulvérisation et le début de la cueillette.

Le **délai de sécurité après traitement** correspond à l'intervalle minimal à respecter entre un traitement et le moment où l'on peut retourner travailler dans une zone traitée sans équipement de protection. Si aucun délai de sécurité après traitement n'est indiqué sur l'étiquette, présumer que celui-ci est de 12 heures.

Le **nombre maximal d'applications** correspond à celui qui est indiqué sur l'étiquette pour la saison de croissance; il peut être plus élevé que celui qui est recommandé pour prévenir l'apparition d'une résistance ou protéger les insectes utiles.

Nom du produit	N° d'homologation	Nom commun	Groupe	Délai d'attente avant cueillette	Délai de sécurité après traitement	Nombre maximal d'applic./sais. de croiss. (sur l'étiquette)
Produits destinés à la maîtrise ou à la maîtrise partielle d'insectes et d'acariens						
Admire 240 F	24094	imidaclopride	4	3 jours	24 heures	2[1]
Altacor	28981	chlorantraniliprole	28	1 jour	12 heures	3 (max. 645 g/ha)
Assail 70 WP	27128	acétamipride	4	7 jours	12 heures[2]/ 48 heures[3]	4
Bioprotec CAF	26854	*Bacillus thuringiensis*	11	0 jour	4 heures	—
Dipel 2X DF	26508	*Bacillus thuringiensis*	11	0 jour	12 heures	—
Diazinon 500 E	11889	diazinon	1A	préfloraison	6 jours	—

— = Information non fournie sur l'étiquette. M = Fongicides multi-sites.

[1] Application foliaire.
[2] Délai de sécurité après traitement général.
[3] Délai de sécurité à observer avant l'élagage manuel.
[4] Homologué pour utilisation sur les cassissiers et groseilliers à grappe seulement, et non sur les groseilliers à maquereau.
[5] Homologué pour utilisation sur les groseilliers à maquereau seulement et non sur les cassissiers et groseilliers à grappe.
[6] Délai de sécurité à observer avant la cueillette manuelle.
[7] Délai de sécurité à observer avant des opérations manuelles de palissage et d'attachage.

Tableau 5–15. Produits utilisés sur les cassissiers et groseilliers (suite)

Diazinon 50 WSP	29976	diazinon	1A	préfloraison	6 jours	—
Entrust 80 W	27825	spinosad	5	3 jours	une fois sec	3
Exirel	30895	cyantraniliprole	28	3 jours	12 heures	4
Intrepid 240 F	27786	méthoxyfénozide	18	7 jours	12 heures	4
Malathion 25 W	14656	malathion	1B	3 jours	12 heures	—
Movento 240 SC	28953	spirotétramate	23	7 jours	12 heures	max 1,8 L/ha
Success	26835	spinosad	5	3 jours	une fois sec	3
Produits destinés à la maîtrise ou à la maîtrise partielle de maladies						
Cantus WDG	30141	boscalide	7	0 jour	12 heures	4
Cuivre 53 W	9934	sulfate de cuivre basique	M	1 jour	48 heures	4
Elevate 50 WDG	25900	fenhexamide	17	1 jour	4 heures	4
Ferbam 75 WDG[4]	20136	ferbame	M	14 jours	12 heures	—
Mettle 125ME[5]	30673	tétraconazole	3	14 jours	12 heures	2
Microscopic Sulphur	14653	soufre	M	1 jour	24 heures	8
Nova 40 W	22399	myclobutanil	3	6 jours	12 heures[1]/ 6 jours[6,7]	3
Pristine WG	27985	boscalide + pyraclostrobine	7 + 11	0 jour	une fois sec[1]/ 29 jours[6]	4
Proline 480 SC	28359	prothioconazole	3	7 jours	24 heures	2
Scala SC[5]	28011	pyriméthanil	9	7 jours	12 heures	3
Serenade MAX	28549	*Bacillus subtilis*	44	0 jour	12 heures	—

— = Information non fournie sur l'étiquette. M = Fongicides multi-sites.

[1] Application foliaire.
[2] Délai de sécurité après traitement général.
[3] Délai de sécurité à observer avant l'élagage manuel.
[4] Homologué pour utilisation sur les cassissiers et groseilliers à grappe seulement, et non sur les groseilliers à maquereau.
[5] Homologué pour utilisation sur les groseilliers à maquereau seulement et non sur les cassissiers et groseilliers à grappe.
[6] Délai de sécurité à observer avant la cueillette manuelle.
[7] Délai de sécurité à observer avant des opérations manuelles de palissage et d'attachage.

Tableau 5–16. Évaluation de certains cultivars de cassissiers et de groseilliers quant à leur résistance au blanc et à la rouille

Type	Cultivar	Résistance au blanc	Résistance à la rouille
Cassissier	Ben Alder	résistant	très sensible
	Ben Connan	résistant	moyennement résistant
	Ben Sarek	résistant	moyennement résistant
	Titania	immun	immun
Groseillier à grappe à fruits rouges	Red Lake	sensible	sensible
	Rovada	résistant	moyennement résistant
	Jonkheer van Tets	moyennement résistant	résistant
Groseillier à maquereau	Captivator	moyennement résistant	—
	Invicta	moyennement résistant	moyennement résistant
	Hinnonmaki Red	résistant	moyennement résistant

Résistant = Ne manifeste pas de symptômes de la rouille (seul Titania possède une résistance génétique).
Moyennement résistant = Manifeste des symptômes de faible fréquence, sans baisse de rendement.
Sensible = Niveaux observables d'infection par la rouille, sans baisse de rendement. Très sensible = Infection grave, avec baisse de rendement.
— = Information non disponible.

Sources :
Adam Dale, *HortTechnology* 10*(3)* 2000, p. 553.
Hummer and Barney, *HortTechnology* 12*(3)* 2002, p. 382-383; ou, *Currants, Gooseberries, Jostaberries, Guide for Growers*. Food Products Press, 2005.
Dick McGinnis, McGinnis Berry Crops, C.-B., communication personnelle.

Calendrier — Fraisiers non fructifères (année de plantation)

Lire l'étiquette du produit et respecter toutes les mises en garde de sécurité.

Voir sur l'étiquette si des volumes d'eau sont suggérés. Sinon, utiliser suffisamment d'eau pour assurer un recouvrement complet.

Le groupe chimique est indiqué entre parenthèses après le nom du produit. Certains produits sont dits non classés *(NC)* quant à leur mode d'action, d'autres ont un mode d'action inconnu *(U* ou *UN* pour *unknown)*. Utiliser des produits appartenant à différents groupes chimiques afin de prévenir l'apparition de résistances. Pour en savoir plus sur la gestion des résistances, voir *Stratégies de gestion des résistances*, p. 300.

Pour connaître le délai de sécurité après traitement, le nombre maximal d'applications à ne pas dépasser et le groupe chimique du produit, voir le tableau 5-17, *Produits utilisés sur les fraisiers*, p. 166.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Avant les plantations			
Maladie des racines rouges (stèle rouge) Nématode des racines	• MustGrow *(NC)*	980-2240 kg/ha	**MustGrow** est une préparation de tourteau de graines de moutarde chinoise sous forme de pastilles. Appliquer à l'aide d'un épandeur bien calibré, au début du printemps quand la température du sol est supérieure à 10 °C, mais au moins 2 semaines avant les plantations. Incorporer dans les 10-15 cm de la couche supérieure de sol, puis arroser pour faire pénétrer l'eau dans le sol jusqu'à la même profondeur. Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11-1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311.
Au moment des plantations ou jusqu'à 8 jours après			
Pourriture noire des racines	• Quadris *(11)*	1,1 L/ha ou 6 mL/100 m de rang	Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11-1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. Appliquer dans la raie de plantation ou diriger vers le feuillage une pulvérisation à haut volume. Employer dans 1000-1500 L d'eau/ha. Installer les buses de pulvérisation de manière à diriger la bouillie au-dessus des plants sur une bande large de 15-20 cm. Pour les applications par bassinage, utiliser 10 L d'eau/100 m et arroser après le traitement pour que le produit atteigne bien la zone racinaire. Scholar : Également homologué pour les applications à l'aide de systèmes d'irrigation au goutte-à-goutte. Voir l'étiquette.
	• Scholar 230 SC *(12)*	1,2 L/ha ou 6,5 mL/100 m de rang	
Mai ou début juin (quand la croissance commence après le repiquage)			
Pucerons	• Cygon 480-AG *(1)* ou Lagon 480 E *(1)*	2,25 L/ha 1 L/ha	Faire le traitement quand la croissance commence après le repiquage. Vu la toxicité pour les abeilles, ne pas appliquer si la culture ou des mauvaises herbes sont en fleurs. Faire la pulvérisation avant l'ouverture des boutons ou après la défloraison. **Cygon, Lagon :** Appliquer en pulvérisation foliaire. **Admire (application au sol) :** Appliquer à raison de 7,5-12 mL/100 m de rang en une bande centrée sur le rang en employant 2000 L d'eau/ha. La dose est d'environ 850 mL-1,3 L/ha, mais elle dépend de l'écartement des rangs. Voir les conversions sur l'étiquette. Au cours d'une même année, ne pas faire à la fois une application au sol et une application foliaire d'un insecticide du groupe 4. **Assail (application foliaire) :** Respecter un intervalle de 7 jours entre les pulvérisations. Utiliser la dose supérieure en cas de forte infestation. **Admire, Assail :** Traitements hautement toxiques pour les abeilles qui y sont directement exposées ou qui sont exposées aux résidus laissés sur les cultures et mauvaises herbes en fleurs. Voir sur l'étiquette les déclarations relatives à la toxicité pour les abeilles.
	• Admire 240 F *(4)* • Assail 70 WP *(4)*	0,85-1,3 L/ha 56-86 g/ha	

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Enrouleuses et tordeuses	• Malathion 85 E *(1)*	975 mL/ha	Appliquer seulement si les enrouleuses et tordeuses sont faciles à trouver. **Dipel, Bioprotec :** Appliquer quand les larves sont encore petites et répéter le traitement à intervalles de 3-7 jours. Acidifier la bouillie en abaissant son pH sous les 7,0 et faire le traitement à la brunante ou sous un ciel couvert. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281.
	• Success *(5)* ou Entrust 80 W *(5)*	145-182 mL/ha 80-109 g/ha	
	• Dipel 2X DF *(11)* ou Bioprotec CAF *(11)*	525-1125 g/ha 1,4-2,8 L/ha	
	• Altacor *(28)*	215-285 g/ha	
Noctuelle du fraisier	• Warhawk 480 EC *(1)* ou Pyrinex 480 EC *(1)*	1,2 L/ha 1,2 L/ha	Appliquer si l'activité des noctuelles est manifeste, habituellement entre le 1er et le 15 juin. Employer dans 2000 L d'eau/ha. Ne pas confondre les dommages causés par les noctuelles et ceux que causent les cervidés.
	• Altacor *(28)*	215-285 g/ha	
Un mois après la plantation, puis une ou deux autres fois à intervalles de 2 semaines			
Taches communes	• Cuivre 53 W *(M)*	3,8 kg/ha	Protéger les nouvelles feuilles au moment où elles s'épanouissent. Pulvériser sur les cultivars sensibles tels que Jewel, Mira, Kent, Veestar et MicMac. **Cuivre :** Employer seul. Pour des directives sur la préparation des mélanges à base de cuivre, voir le tableau 9–2, *Formulations à base de cuivre utilisées sur les cultures fruitières*, p. 295. **Senator :** Les résistances se développent rapidement. Mélanger en cuve avec un fongicide compatible du groupe M.
	• Supra Captan 80 WDG *(M)* ou Maestro 80 DF *(M)*	4,25 kg/ha 4,25 kg/ha	
	• Senator 70 WP *(1)*	1,1 kg/ha	
	• Topas *(3)* ou Jade *(3)* ou Mission 418 EC *(3)*	500 mL/ha 500 mL/ha 300 mL/ha	
	• Pristine WG *(7 + 11)*	1,3-1,6 kg/ha	
Pucerons	• Cygon 480-AG *(1)* ou Lagon 480 E *(1)*	2,25 L/ha 1 L/ha	Poursuivre le dépistage des pucerons et, s'ils sont présents, protéger les jeunes plants. Retirer toutes les fleurs et bouquets de fleurs avant l'application, puis faire une application foliaire. Ne pas appliquer quand les abeilles butinent activement. Au cours d'une même année, ne pas faire à la fois une application au sol et une application foliaire d'un insecticide du groupe 4.
	• Admire 240 F *(4)*	175 mL/ha	
	• Assail 70 WP *(4)*	56-86 g/ha	
De juillet à la mi-août			
Cicadelle de la pomme de terre	• Malathion 85 E *(1)*	975 mL/ha	Les cicadelles de la pomme de terre migrent sur de longues distances et peuvent être particulièrement problématiques une fois que les prairies de fauche à proximité ont été fauchées. Examiner le revers des feuilles et pulvériser lorsque des nymphes sont présentes. Il est parfois nécessaire de répéter le traitement. **Admire, Assail :** Traitements hautement toxiques pour les abeilles qui y sont directement exposées ou qui sont exposées aux résidus laissés sur des cultures et mauvaises herbes en fleurs. Voir sur l'étiquette les déclarations relatives à la toxicité pour les abeilles. Retirer toutes les fleurs et bouquets de fleurs avant l'application, puis faire une application foliaire. Au cours d'une même année, ne pas faire à la fois une application au sol et une application foliaire d'un insecticide du groupe 4. **Surround :** Appliquer à intervalles de 7-14 jours quand les opérations de dépistage signalent l'apparition des cicadelles. Pour les traitements hâtifs, employer 25 kg/500 L d'eau. Une fois cette première couche de protection en place, réduire les doses ultérieures à 12,5 kg/500 L d'eau/ha. Ne pas appliquer ce produit durant la floraison ni si des fruits sont présents. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281.
	• Assail 70 WP *(4)*	56-86 g/ha	
	• Admire 240 F *(4)*	175 mL/ha	
	• Surround WP *(NC)*	25 kg/ha	
Pucerons	Utiliser un des produits indiqués contre les pucerons sous **Un mois après la plantation.**		

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Oïdium (blanc)	• Mettle 125 ME *(3)* • Nova 40 W *(3)* • Pristine WG *(7 + 11)* • Flint *(11)* • Quintec *(13)* • Actinovate SP *(NC)* • Tivano *(NC)* • Regalia Maxx *(P5)*	219-365 mL/ha 340 g/ha 1,6 kg/ha 140 g/ha 300-440 mL/ha 425 g/ha 16-24 L/ha 0,125-0,25 % v/v dans 500-1000 L d'eau/ha	Appliquer quand les conditions sont propices à la maladie ou aux tout premiers signes de blanc sur le feuillage. Répéter les applications, au besoin, aux 7-14 jours. Utiliser l'intervalle le plus court quand la pression exercée par la maladie est forte. **Actinovate, Tivano, Regalia Maxx :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311, et la rubrique *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281. **Tivano:** Employer dans 200 L d'eau/ha pour obtenir une solution tirant 8-12 %. De multiples applications à 7-10 jours d'intervalles sont nécessaires pour maîtriser la maladie. **Regalia Maxx :** Utiliser une solution à 0,125 % (1,25 L dans 1000 L d'eau) dans un mélange en cuve avec d'autres fongicides contre le blanc ou une solution à 0,25 % (2,5 L dans 1000 L d'eau) en alternance avec d'autres fongicides contre le blanc.
Vers blancs	• Admire 240 F *(4)*	1,2 L/ha	Réduction du nombre de larves du hanneton européen et du scarabée japonais. Appliquer juste avant l'éclosion des œufs (peu après l'entrée en activité des adultes) afin de maîtriser les jeunes larves. Appliquer au sol, avant le paillage. Au cours d'une même année, ne pas faire à la fois une application au sol et une application foliaire d'un insecticide du groupe 4. Traitement hautement toxique pour les abeilles qui y sont directement exposées ou qui sont exposées aux résidus laissés sur les cultures et mauvaises herbes en fleurs. Voir sur l'étiquette les déclarations relatives à la toxicité pour les abeilles.
Pourriture noire des racines	• Scholar 230 SC *(12)*	1,2 L/ha	Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. Diriger sur le feuillage une pulvérisation à haut volume faite dans suffisamment d'eau pour assurer un recouvrement uniforme (1000-1500 L/ha). Installer les buses de pulvérisation de manière à diriger la bouillie au-dessus des plants sur une bande large de 15-20 cm. Pour les traitements par bassinage, utiliser 10 L d'eau/100 m et arroser après le traitement pour que le produit atteigne bien la zone racinaire.
Taches communes	En présence des taches communes, poursuivre les traitements fongicides à intervalles réguliers, avant les périodes de pluie. Utiliser un des produits indiqués contre les taches communes sous **Un mois après la plantation.**		
À la mi-août, puis une ou deux autres fois à intervalles de 2 semaines			
Oïdium (blanc)	Utiliser un des produits indiqués contre le blanc sous **De juillet à la mi-août.**		
Taches communes	Cette période est cruciale dans la lutte contre le blanc. En présence des taches communes, ou sur les cultivars sensibles, poursuivre les traitements fongicides à intervalles réguliers, avant les périodes de pluie. Utiliser un des produits indiqués contre les taches communes sous **Un mois après la plantation.**		
Automne			
Maladie des racines rouges (stèle rouge)	• Ridomil Gold 480 SL *(4)* • Aliette *(33)*	1 L/ha 5,6 kg/ha	Cette maladie sporadique frappe surtout les cultivars sensibles et les fraisiers établis dans des sols mouillés ou compactés (tableau 5–21, *Évaluation des cultivars de fraisier quant à leur résistance aux maladies*, p. 172). Pour atténuer les risques d'apparition d'une résistance, faire ce traitement uniquement là où la stèle rouge a été observée ou si les risques d'infection sont élevés. **Ridomil Gold :** Faire un traitement au début de septembre et un deuxième à la fin d'octobre, mais pas plus tard que le 31 octobre. Employer suffisamment d'eau (2500 L/ha) pour assurer la pénétration du produit dans la zone racinaire. **Aliette :** Faire jusqu'à quatre applications par saison de croissance, à raison de deux au printemps et de deux à l'automne. Faire un traitement foliaire au printemps lorsque les plants commencent leur croissance active. Appliquer à intervalles de 30-60 jours. Faire le traitement automnal lorsque les conditions favorisent la propagation de la maladie (sol très humide et températures fraîches).

Calendrier — Fraisiers fructifiant en juin (années de production)

Lire l'étiquette du produit et respecter toutes les mises en garde de sécurité.

Voir sur l'étiquette si des volumes d'eau sont suggérés. Sinon, utiliser suffisamment d'eau pour assurer un recouvrement complet.

Pour connaître le délai de sécurité après traitement, le nombre maximal d'applications à ne pas dépasser et le groupe chimique du produit, voir le tableau 5–17, *Produits utilisés sur les fraisiers*, p. 166.

Gestion des résistances

Pour retarder l'apparition de résistances aux fongicides, aux insecticides et aux acaricides, observer les consignes de gestion des résistances données sous *Stratégies de gestion des résistances*, p. 300. Utiliser des produits appartenant à différents groupes chimiques afin de prévenir l'apparition de résistances. Le groupe chimique est indiqué entre parenthèses après le nom du produit. Les fongicides multi-sites *(M)* n'ont pas tendance à occasionner l'apparition de résistances, de sorte qu'il n'y a pas lieu de les utiliser en alternance avec d'autres produits. Certains produits sont dits non classés *(NC)* quant à leur mode d'action, d'autres ont un mode d'action inconnu *(U* ou *UN* pour *unknown)*.

Toxicité pour les abeilles

Certains insecticides sont toxiques pour les abeilles et autres insectes pollinisateurs. L'utilisation d'insecticides sur des cultures en fleurs exige une gestion attentive si l'on veut éviter de nuire aux pollinisateurs. L'application de certains insecticides est contre-indiquée avant ou durant la floraison. D'autres produits peuvent être appliqués sur des fraisiers en fleurs, mais sous réserve d'une prudence extrême et en dehors des heures où des abeilles sont actives. Avant et après la floraison, comme des abeilles peuvent butiner des mauvaises herbes et cultures de couverture en fleurs, ne jamais laisser les brouillards d'insecticides atteindre des végétaux en fleurs. Toujours respecter les mises en garde figurant sur l'étiquette des produits afin d'éviter de nuire aux abeilles. Pour plus d'information, voir *Empoisonnement des abeilles*, p. 313.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Apparition des nouvelles pousses			
Puceron du fraisier	• Cygon 480-AG *(1)* ou Lagon 480 E *(1)*	2,25 L/ha 1 L/ha	Appliquer quand la croissance reprend au printemps. Vu la toxicité pour les abeilles, ne pas appliquer si la culture ou des mauvaises herbes sont en fleurs. **Cygon, Lagon :** Appliquer en pulvérisation foliaire. **Admire, Alias :** Faire une application au sol, par bassinage, en employant suffisamment d'eau pour assurer l'incorporation jusqu'à la zone des racines. **Admire :** Appliquer à raison de 7,5-12 mL/100 m de rang en une bande centrée sur le rang en employant 2000 L d'eau/ha. La dose est d'environ 850 mL-1,3 L/ha, mais elle dépend de l'écartement des rangs. Voir les conversions sur l'étiquette. **Assail :** Appliquer en pulvérisation foliaire. Respecter un intervalle de 7 jours entre les pulvérisations. Utiliser la dose supérieure en cas de forte infestation. **Admire, Alias, Assail :** Traitements hautement toxiques pour les abeilles qui y sont directement exposées ou qui sont exposées aux résidus laissés sur les cultures et mauvaises herbes en fleurs. Voir sur l'étiquette les déclarations relatives à la toxicité pour les abeilles. Au cours d'une même année, ne pas faire à la fois une application au sol et une application foliaire d'un insecticide du groupe 4.
	• Admire 240 F *(4)* ou Alias 240 SC *(4)*	850 mL–1,3 L/ha 850 mL–1,3 L/ha	
	• Assail 70 WP *(4)*	56-86 g/ha	

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Maladie des racines rouges (stèle rouge)	• Aliette *(33)*	5,6 kg/ha	Cette maladie sporadique frappe surtout les cultivars sensibles et les fraisiers établis dans des sols mouillés ou compactés (tableau 5–21, *Évaluation des cultivars de fraisier quant à leur résistance aux maladies*, p. 172). Faire ce traitement uniquement là où la stèle rouge a été observée ou si les risques d'infection sont élevés. **Aliette :** Max. de 4 applications/saison de croissance : 2 au printemps et 2 à l'automne. Appliquer au printemps lorsque les plants commencent leur croissance active. Appliquer à intervalles de 30-60 jours. Ne pas traiter à moins de 30 jours de la cueillette ni passé la première floraison.
Pourriture grise	• Bravo 500 *(M)* ou Echo 720 *(M)*	3,5 L/ha 2,4 L/ha	**Bravo, Echo :** Réduisent la quantité d'inoculum et empêchent l'infection des feuilles sénescentes. Refaire le traitement 10 jours plus tard.
Pourriture noire des racines	• Scholar 230 SC *(12)*	1,2 L/ha	Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. Diriger sur le feuillage une pulvérisation à haut volume faite dans suffisamment d'eau pour assurer un recouvrement uniforme (1000-1500 L/ha). Installer les buses de pulvérisation de manière à diriger la bouillie au-dessus des plants sur une bande large de 15-20 cm. Pour les traitements par bassinage, utiliser 10 L d'eau/100 m et arroser après le traitement pour que le produit atteigne bien la zone racinaire.
Sortie des boutons floraux			
Tarsonème du fraisier	• Thionex 50 WSP *(2)* • Agri-Mek 1,9% EC *(6)*	4,0 kg/ha 1 L/ha	Traiter les zones où des infestations par le tarsonème ont déjà été observées. Ces minuscules acariens se nourrissent des feuilles en croissance, provoquant leur distorsion et le rabougrissement des plants. **Thionex :** Appliquer l'un de ces produits dans 4000–8000 L d'eau/ha par arrosage du pied sur le rang. **Agri-Mek :** Utiliser suffisamment d'eau pour assurer un recouvrement complet du feuillage.
Taches communes	• Cuivre 53 W *(M)* • Supra Captan 80 WDG *(M)* ou Maestro 80 DF *(M)* • Senator 70 WP *(1)* • Topas *(3)* ou Jade *(3)* ou Mission 418 EC *(3)* • Pristine WG *(7 + 11)*	3,8 kg/ha 4,25 kg/ha 4,25 kg/ha 1,1 kg/ha 500 mL/ha 500 mL/ha 300 mL/ha 1,3-1,6 kg/ha	Protéger les nouvelles feuilles au moment où elles s'épanouissent. Pulvériser sur les cultivars sensibles tels que Jewel, Mira, Kent, Veestar et MicMac. **Cuivre :** Appliquer dans 1000 L d'eau/ha. Voir le tableau 9–2, *Formulations à base de cuivre utilisées sur les cultures fruitières*, p. 295. **Senator :** Les résistances se développent rapidement. Mélanger en cuve avec un fongicide compatible du groupe M.
Taches anguleuses	• Tivano *(NC)*	16-24 L/ha	**Tivano :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. Employer dans 200 L d'eau/ha pour obtenir une solution tirant 8-12 %. De multiples applications à 7-10 jours d'intervalles sont nécessaires pour maîtriser la maladie. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281.
Allongement des bourgeons floraux			
Anthonome de la fleur du fraisier	• Ripcord *(3)* ou Up-Cyde 2.5 EC *(3)* • Matador 120 EC *(3)* ou Silencer 120 EC *(3)*	175 mL/ha 280 mL/ha 104 mL/ha 104 mL/ha	Examiner les fraisiers en bordure du champ pour voir si des bourgeons ont été sectionnés. Faire une pulvérisation dès l'apparition des premiers dégâts ou attendre que le seuil d'intervention soit atteint (environ 13 bourgeons sectionnés/m de rang). Répéter le traitement 7 jours plus tard si de nouveaux dommages sont constatés.
Punaise terne (adultes)	• Cygon 480-AG *(1)* • Clutch 50 WDG *(4)*	2,75 L/ha 448 g/ha	Ces produits sont très toxiques pour les abeilles. Ne pas les appliquer durant la floraison ni quand les abeilles sont actives.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Début de la floraison			
	LES INSECTICIDES PEUVENT ÊTRE TRÈS TOXIQUES POUR LES ABEILLES. NE FAIRE AUCUNE PULVÉRISATION QUAND DES ABEILLES BUTINENT. FAIRE LES PULVÉRISATIONS LE SOIR. VOIR *EMPOISONNEMENT DES ABEILLES*, P. 313.		
Punaise terne	• Thionex 50 WSP *(2)*	2,0 kg/ha	Ne pas pulvériser ce produit quand les abeilles sont actives. Voir sur l'étiquette les déclarations relatives à la toxicité pour les abeilles. Durant la floraison et au stade des fruits verts, secouer les bouquets floraux et les grappes de fruits au-dessus d'une assiette. Rechercher des insectes verts à corps mou qui se meuvent rapidement pour s'échapper. Pour des précisions sur le dépistage et les seuils d'intervention, voir *www.ontario.ca/Llcultures*. **Ripcord, Up-Cyde, Decis, Matador, Silencer :** Ces produits maîtrisent aussi les cercopes et, à l'exception de Decis, l'anthonome de la fleur du fraisier. Ils peuvent cependant provoquer l'explosion des populations d'acariens. **Rimon :** Traiter quand les nymphes sont encore dans les premiers stades nymphaux. Répéter le traitement 10-14 jours plus tard.
	• Ripcord *(3)*	250 mL/ha	
	ou Up-Cyde 2.5 EC *(3)*	400 mL/ha	
	• Decis 5 EC *(3)*	200 mL/ha	
	• Matador 120 EC *(3)*	104 mL/ha	
	ou Silencer 120 EC *(3)*	104 mL/ha	
	• Rimon 10 EC *(15)*	835 mL/ha	
Pourriture grise	• Supra Captan 80 WDG *(M)*	4,25 kg/ha	Veiller à un recouvrement complet afin que toutes les parties des fleurs soient bien protégées par le fongicide durant la floraison. Habituellement, 2-3 pulvérisations à 7-10 jours d'intervalles pendant la floraison suffisent. Réduire l'intervalle entre les traitements à 5-7 jours si le temps est pluvieux. **Senator :** Les résistances se développent rapidement. Mélanger en cuve avec un fongicide compatible du groupe M. **Granuflo-T, Thiram :** Utiliser jusqu'à 2000 L d'eau/ha. **Serenade MAX, Actinovate :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. Pour un maximum de résultats, faire de multiples applications ou utiliser le produit en alternance avec d'autres. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281.
	ou Maestro 80 DF *(M)*	4,25 kg/ha	
	• Folpan 80 WDG *(M)*	2,5 kg/ha	
	• Granuflo-T *(M)*	2,25-2,5 kg /1000 L d'eau	
	ou Thiram 75 WP *(M)*	2,25-2,5 kg /1000 L d'eau	
	• Senator 70 WP *(1)*	1,1 kg/ha	
	• Rovral WDG *(2)*	2 kg/ha	
	• Fontelis *(7)*	1,0-1,75 L/ha	
	• Cantus WDG *(7)*	560 g/ha	
	• Pristine WG *(7 + 11)*	1,3-1,6 kg/ha	
	• Scala SC *(9)*	2 L/ha	
	• Switch 62,5 WG *(9 + 12)*	975 g/ha	
	• Elevate 50 WDG *(17)*	1,7 kg/ha	
	• Serenade MAX *(44)*	3-6 kg/ha	
	• Actinovate SP *(NC)*	425 g/ha	
Anthracnose du fruit	• Cabrio EG *(11)*	1 kg/ha	La floraison est le meilleur moment pour combattre cette maladie. Le temps doux et pluvieux durant la floraison favorise la propagation de l'anthracnose du fruit. **Actinovate :** Peut réduire les symptômes, mais ne procure pas de maîtrise ni de maîtrise partielle de l'anthracnose. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281.
	• Pristine WG *(7 + 11)*	1,3-1,6 kg/ha	
	• Actinovate SP *(NC)*	425 g/ha	
Pourriture cuir	• Phostrol *(33)*	4,1 L/ha	Commencer les applications quand 10 % de la culture est en fleurs et les poursuivre à 7 jours d'intervalles si les conditions favorisent la maladie (fortes pluies, eau stagnante, particules de sol projetées par des éclaboussures d'eau et antécédents de pourriture cuir). **Confine Extra :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311.
	• Confine Extra *(33)*	4-5 L/ha	
De 7 à 10 jours après le début de la floraison			
Pourriture grise	Utiliser un des produits indiqués contre la pourriture grise sous **Début de la floraison.**		
Anthracnose du fruit	Utiliser un des produits indiqués contre l'anthracnose sous **Floraison.**		
Punaise terne	Cette période est cruciale pour la maîtrise de la punaise terne. Poursuivre les opérations de dépistage. Si les seuils d'intervention sont atteints, utiliser un des produits indiqués contre la punaise terne sous **Début de la floraison**.		

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Thrips	• Delegate WG *(5)*	280 g/ha	Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11-1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. Inspecter les fleurs et le dessous du calice à la recherche de petits thrips jaunes semblables à des filaments. S'attendre à des infestations plus graves là où aucun insecticide n'a été appliqué contre la punaise terne. En présence de populations élevées, traiter à nouveau 3-4 jours plus tard. Traitement toxique pour les abeilles qui y sont directement exposées ou qui sont exposées au brouillard de pulvérisation ou aux résidus laissés sur des végétaux en fleurs. Ne pas appliquer durant la floraison ni quand les abeilles sont actives.
Fruits verts			
Pourriture cuir (maîtrise partielle)	Utiliser un des produits indiqués contre la pourriture cuir sous **Début de la floraison** si les conditions sont favorables aux infections.		
Punaise terne	• Thionex 50 WSP *(2)* • Ripcord *(3)* ou Up-Cyde 2.5 EC *(3)* • Decis 5 EC *(3)* • Matador 120 EC *(3)* ou Silencer 120 EC *(3)* • Assail 70 WP *(4)* • Rimon 10 EC *(15)*	2,0 kg/ha 250 mL/ha 400 mL/ha 200 mL/ha 104 mL/ha 104 mL/ha 84-210 g/ha 835 mL/ha	Ce moment est le plus indiqué pour les traitements avec Rimon et Assail. Ne pas pulvériser ce produit quand les abeilles sont actives. Durant la floraison et au stade des fruits verts, secouer les bouquets floraux et les grappes de fruits au-dessus d'une assiette. Rechercher des insectes verts à corps mou qui se meuvent rapidement pour s'échapper. Pour des précisions sur le dépistage et les seuils d'intervention, voir *www.ontario.ca/Licultures*. **Ripcord, Up-Cyde, Decis, Matador, Silencer :** Ces produits maîtrisent aussi les cercopes et, à l'exception de Decis, l'anthonome de la fleur du fraisier. Ils peuvent cependant provoquer l'explosion des populations d'acariens. **Assail :** Respecter un intervalle de 7 jours entre les pulvérisations. Utiliser la dose supérieure si la pression exercée par la maladie est forte. **Rimon :** Traiter quand les nymphes sont encore dans les premiers stades nymphaux. Répéter le traitement 10-14 jours plus tard.
Tétranyque à deux points	• Agri-Mek 1,9% EC *(6)* • Apollo SC *(10)* • Nexter *(21)* • Oberon *(23)*	1 L/ha 500 mL/ha 600 g/ha 880 mL/ha	Utiliser de grands volumes d'eau pour assurer un bon recouvrement du revers des feuilles. Voir le tableau 5-19, *Acaricides homologués pour protéger les fraisiers*, p. 170, pour des détails sur le moment des traitements. **Agri-Mek, Nexter :** Ne pas pulvériser ces produits quand les abeilles sont actives.
Précueillette			
Pourriture grise	Utiliser un des produits indiqués contre la pourriture grise sous **Début de la floraison.** Si l'on a recours à un système d'arrosage par aspersion, arroser tôt dans la journée pour permettre aux plantes de sécher avant la nuit.		
Anthracnose du fruit	Le temps doux et pluvieux favorise la propagation de l'anthracnose. En présence de telles conditions, utiliser un des produits indiqués contre l'anthracnose sous **Début de la floraison.**		
Drosophile à ailes tachetées	Cette drosophile est un nouvel ennemi envahissant qui insère ses œufs dans les fraises au moment de leur maturation. Les larves se développent dans le fruit et peuvent être présentes à la cueillette, provoquant ainsi une détérioration prématurée des fruits. Pour s'éviter les problèmes causés par cette drosophile, il est très important de faire des cueillettes fréquentes, d'enfouir les fruits gâtés et de mettre en place des mesures d'assainissement générales. Voir à *www.ontario.ca/ailestachetees* les mises à jour sur l'évolution de l'insecte, les produits homologués et les stratégies d'intervention.		
Limaces	• Sluggo Professional *(NC)*	25 kg/ha	Appliquer 50 kg/ha si l'infestation est très forte. Faire le traitement quand les limaces apparaissent. Répéter le traitement quand les appâts ont disparu ou au moins toutes les 2 semaines si les limaces et les escargots continuent d'être problématiques.
Rajeunissement de la fraiseraie (après la tonte, jusqu'en juillet)			
Tarsonème du fraisier	• Thionex 50 WSP *(2)*	4 kg/ha	Ces minuscules acariens se nourrissent des feuilles en croissance, provoquant leur distorsion et le rabougrissement des plants. De grands volumes d'eau sont nécessaires pour assurer un contact avec les nouvelles pousses. **Thionex :** Appliquer dans 4000 L d'eau/ha par arrosage du pied sur le rang.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Charançon noir de la vigne adulte	• Matador 120 EC *(3)* ou Silencer 120 EC *(3)* • Actara 25 WG *(4)*	104 mL/ha 104 mL/ha 210-280 g/ha	Actara : Appliquer sur le feuillage quand des adultes sont présents, habituellement durant et après la cueillette. Ne pas appliquer à la suite de l'application au sol d'un insecticide du groupe 4. Maîtrise aussi l'anthonome de l'atoca. Traitement hautement toxique pour les abeilles qui y sont directement exposées ou qui sont exposées aux résidus laissés sur les cultures et mauvaises herbes en fleurs. Voir sur l'étiquette les déclarations relatives à la toxicité pour les abeilles. **Matador, Silencer :** Maîtrise partielle seulement. Appliquer quand des adultes commencent à apparaître, mais après la cueillette. Parfois moins efficaces par grandes chaleurs (plus de 27 °C).
Pourriture noire des racines	• Scholar 230 SC *(12)*	1,2 L/ha	Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. Diriger sur le feuillage une pulvérisation à haut volume faite dans suffisamment d'eau pour assurer un recouvrement uniforme (1000-1500 L/ha). Installer les buses de pulvérisation de manière à diriger la bouillie au-dessus des plants sur une bande large de 15-20 cm. Pour les traitements par bassinage, utiliser 10 L d'eau/100 m et arroser après le traitement pour que le produit atteigne bien la zone racinaire.
Repousse après le rajeunissement (de la fin juillet au début août)			
Pucerons	• Cygon 480-AG *(1)* ou Lagon 480 E *(1)* • Admire 240 F *(4)* • Assail 70 WP *(4)*	2,25 L/ha 1 L/ha 175 mL/ha 56-86 g/ha	Appliquer sur le feuillage. **Admire, Assail :** Maîtrisent aussi les cicadelles. Ne pas faire d'application foliaire à la suite d'une application au sol d'un insecticide du groupe 4. Traitements hautement toxiques pour les abeilles qui y sont directement exposées ou qui sont exposées aux résidus laissés sur les cultures et mauvaises herbes en fleurs. Voir sur l'étiquette les déclarations relatives à la toxicité pour les abeilles.
Tétranyque à deux points	• Agri-Mek 1,9% EC *(6)* • Nexter *(21)* • Oberon *(23)*	1 L/ha 600 g/ha 880 mL/ha	Voir le tableau 5–19, *Acaricides homologués pour protéger les fraisiers*, p. 170, pour des détails sur le moment des traitements. Utiliser de grands volumes d'eau pour assurer un bon recouvrement du revers des feuilles.
Oïdium (blanc)	• Mettle 125 ME *(3)* • Nova 40 W *(3)* • Flint *(11)* • Pristine WG *(7 + 11)* • Quintec *(13)* • Actinovate SP *(NC)* • Tivano *(NC)* • Regalia Maxx *(PS)*	219-365 mL/ha 340 g/ha 140 g/ha 1,6 kg/ha 300-440 mL/ha 425 g/ha 16-24 L/ha 0,125-0,25 % v/v dans 500-1000 L d'eau/ha	Appliquer quand les conditions sont propices à la maladie ou aux premiers signes de blanc sur le feuillage. Répéter les applications, au besoin, aux 7-14 jours. Utiliser l'intervalle le plus court quand la pression exercée par la maladie est forte. **Actinovate, Tivano, Regalia Maxx :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311, et la rubrique *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281. **Tivano :** Employer dans 200 L d'eau/ha pour obtenir une solution tirant 8-12 %. De multiples applications à 7-10 jours d'intervalles sont nécessaires pour maîtriser la maladie. **Regalia Maxx :** Utiliser une solution à 0,125 % (1,25 L dans 1000 L d'eau) dans un mélange en cuve avec d'autres fongicides contre le blanc ou une solution à 0,25 % (2,5 L dans 1000 L d'eau) en alternance avec d'autres fongicides contre le blanc.
Vers blancs	• Admire 240 F *(4)*	1,2 L/ha	Pour une réduction de nombre de larves du hanneton européen et du scarabée japonais. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. Appliquer au sol, avant le paillage. Appliquer juste avant l'éclosion des œufs (peu après l'entrée en activité des adultes) afin de maîtriser les jeunes larves. Au cours d'une même année, ne pas faire à la fois une application au sol et une application foliaire d'un insecticide du groupe 4. Traitement hautement toxique pour les abeilles qui y sont directement exposées ou qui sont exposées aux résidus laissés sur des cultures et mauvaises herbes en fleurs. Voir sur l'étiquette les déclarations relatives à la toxicité pour les abeilles.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
À la mi-août, puis une ou deux autres fois à intervalles de 2 semaines			
Oïdium (blanc)	Utiliser un des fongicides contre le blanc indiqués sous **Repousse après le rajeunissement**.		
Taches anguleuses	• Tivano *(NC)*	16-24 L/ha	Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. Employer dans 200 L d'eau/ha pour obtenir une solution tirant 8-12 %. De multiples applications à 7-10 jours d'intervalles sont nécessaires pour maîtriser la maladie. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281.
Taches communes	• Cuivre 53 W *(M)* • Supra Captan 80 WDG *(M)* ou Maestro 80 DF *(M)* • Senator 70 WP *(1)* • Topas *(3)* ou Jade *(3)* ou Mission 418 EC *(3)* • Pristine WG *(7 + 11)*	3,8 kg/ha 4,25 kg/ha 4,25 kg/ha 1,1 kg/ha 500 mL/ha 500 mL/ha 300 mL/ha 1,3-1,6 kg/ha	S'assurer d'un recouvrement complet du revers des feuilles. Pulvériser sur les cultivars sensibles tels que Jewel, Mira, Kent, Veestar et MicMac. **Cuivre :** Plus efficace si employé seul. Voir le tableau 9–2, *Formulations à base de cuivre utilisées sur les cultures fruitières*, p. 295. Senator : Les résistances se développent rapidement. Mélanger en cuve avec un fongicide compatible du groupe M.
Automne			
Pourriture grise	• Bravo 500 *(M)* ou Echo 720 *(M)*	3,5 L/ha 2,4 L/ha	**Bravo, Echo :** Combattre cette maladie en réduisant l'inoculum. Traiter à la fin d'octobre.
Maladie des racines rouges (stèle rouge)	• Ridomil Gold 480 SL *(4)* • Aliette *(33)*	1 L/ha 5,6 kg/ha	Cette maladie sporadique frappe surtout les cultivars sensibles et les fraisiers établis dans des sols mouillés ou compactés (tableau 5–21, *Évaluation des cultivars de fraisier quant à leur résistance aux maladies*, p. 172). Faire ce traitement uniquement là où la stèle rouge a été observée ou si les risques d'infection sont élevés. **Ridomil :** Ne pas utiliser plus tard que le 31 octobre. Employer suffisamment d'eau (2500 L/ha) pour assurer la pénétration du produit dans la zone racinaire. **Aliette :** Faire jusqu'à quatre applications par saison de croissance, à raison de deux au printemps et de deux à l'automne. Appliquer au printemps lorsque les plants commencent leur croissance active. Appliquer à intervalles de 30-60 jours. Faire le traitement de postcueillette lorsque les conditions du sol favorisent la propagation de la maladie (p. ex., quand le sol est très humide et que les températures du sol sont fraîches).

Calendrier — Fraisiers insensibles à la photopériode

Lire l'étiquette du produit et respecter toutes les mises en garde de sécurité.

Voir sur l'étiquette si des volumes d'eau sont suggérés. Sinon, utiliser suffisamment d'eau pour assurer un recouvrement complet.

Pour connaître le délai d'attente avant cueillette, le délai de sécurité après traitement et le nombre maximal d'applications, voir le tableau 5–17, *Produits utilisés sur les fraisiers*, p. 166.

Gestion des résistances

Pour retarder l'apparition de résistances aux fongicides, aux insecticides et aux acaricides, observer les consignes de gestion des résistances données sous *Stratégies de gestion des résistances*, p. 300. Utiliser des produits appartenant à différents groupes chimiques afin de prévenir l'apparition de résistances. Le groupe chimique est indiqué entre parenthèses après le nom du produit. Les fongicides multi-sites *(M)* n'ont pas tendance à occasionner l'apparition de résistances, de sorte qu'il n'y a pas lieu de les utiliser en alternance avec d'autres produits. Certains produits sont dits non classés *(NC)* quant à leur mode d'action, d'autres ont un mode d'action inconnu *(U* ou *UN* pour *unknown)*.

Toxicité pour les abeilles

Certains insecticides sont toxiques pour les abeilles et autres insectes pollinisateurs. L'utilisation d'insecticides sur des cultures en fleurs exige une gestion attentive si l'on veut éviter de nuire aux pollinisateurs. L'application de certains insecticides est contre-indiquée avant ou durant la floraison. D'autres produits peuvent être appliqués sur des fraisiers en fleurs, mais sous réserve d'une prudence extrême et en dehors des heures où des abeilles sont actives. Avant et après la floraison, comme des abeilles peuvent butiner des mauvaises herbes et cultures de couverture en fleurs, ne jamais laisser les brouillards d'insecticides atteindre des végétaux en fleurs. Toujours respecter les mises en garde figurant sur l'étiquette des produits afin d'éviter de nuire aux abeilles. Pour plus d'information, voir *Empoisonnement des abeilles*, p. 313.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Repousse au début du printemps			
Pucerons	• Cygon 480-AG *(1)* ou Lagon 480 E *(1)*	2,25 L/ha 1 L/ha	Appliquer quand la croissance reprend au printemps. Vu la toxicité pour les abeilles, ne pas appliquer si la culture ou des mauvaises herbes sont en fleurs. Voir sur l'étiquette les déclarations relatives à la toxicité pour les abeilles. **Cygon, Lagon :** Appliquer en pulvérisation foliaire. **Admire, Alias :** Faire une application au sol, par bassinage, en employant suffisamment d'eau pour assurer l'incorporation jusqu'à la zone des racines. **Admire :** Appliquer à raison de 7,5-12 mL/100 m de rang en une bande centrée sur le rang en employant 2000 L d'eau/ha. La dose est d'environ 850 mL-1,3 L/ha, mais elle dépend de l'écartement des rangs. Voir les conversions sur l'étiquette. **Assail :** Appliquer en pulvérisation foliaire. Respecter un intervalle de 7 jours entre les pulvérisations. Utiliser la dose supérieure si la pression exercée par la maladie est forte. Au cours d'une même année, ne pas faire à la fois une application au sol et une application foliaire d'un insecticide du groupe 4. **Admire, Alias, Assail :** Traitements hautement toxiques pour les abeilles qui y sont directement exposées ou qui sont exposées aux résidus laissés sur les cultures et mauvaises herbes en fleurs. Voir sur l'étiquette les déclarations particulières relatives à la toxicité pour les abeilles.
	• Admire 240 F *(4)* ou Alias 240 SC *(4)* • Assail 70 WP *(4)*	850 mL–1,3 L/ha 850 mL–1,3 L/ha 56-86 g/ha	

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Pourriture noire des racines	• Scholar 230 SC *(12)*	1,2 L/ha	Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. Dans les systèmes de plasticulture, appliquer à l'aide du système d'irrigation goutte-à-goutte. Voir les précisions et les doses sur l'étiquette. Dans les plantations où se pratique la technique du rang natté, diriger sur le feuillage une pulvérisation à haut volume faite dans suffisamment d'eau pour assurer un recouvrement uniforme (1000-1500 L/ha). Installer les buses de pulvérisation de manière à diriger la bouillie au-dessus des plants sur une bande large de 15-20 cm. Pour les applications par bassinage, utiliser 10 L d'eau/100 m et arroser après le traitement pour que le produit atteigne bien la zone racinaire.
Sortie des boutons floraux — de la fin avril au début mai (plantations établies mises en terre l'année précédente)			
Anthonome de la fleur du fraisier	• Ripcord *(3)* ou Up-Cyde 2.5 EC *(3)* • Matador 120 EC *(3)* ou Silencer 120 EC *(3)*	175 mL/ha 280 mL/ha 104 mL/ha 104 mL/ha	La présence de l'anthonome de la fleur du fraisier pose rarement problème la première année de la plantation. Dans les plantations qui ont hiverné, rechercher des boutons sectionnés, particulièrement près des boisés, des buissons ou des bâches flottantes. Appliquer un insecticide quand le seuil d'intervention est atteint. Pour des précisions sur le dépistage et les seuils d'intervention, voir www.ontario.ca/Licultures.
Tétranyque à deux points	• Agri-Mek 1,9% EC *(6)* • Apollo SC *(10)* • Oberon *(23)*	1 L/ha 500 mL/ha 880 mL/ha	Il arrive que le tétranyque à deux points soit problématique en début de saison, surtout là où l'on utilise des bâches flottantes. Les tétranyques qui hivernent sont d'un orangé vif. S'abstenir de toute pulvérisation à ce stade. Attendre que cette génération ait pondu des œufs. Un recouvrement complet du dessous et du dessus des feuilles est indispensable à l'efficacité du traitement. Utiliser un volume d'eau suffisant pour assurer un recouvrement complet. Voir le tableau 5–19, *Acaricides homologués pour protéger les fraisiers*, p. 170, pour des détails sur le moment des traitements.
Punaise terne (adultes)	• Cygon 480-AG *(1)* • Clutch 50 WDG *(4)*	2,75 L/ha 448 g/ha	Ces produits sont très toxiques pour les abeilles. Ne pas appliquer durant la floraison ni quand les abeilles sont actives.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Floraison			
	LES INSECTICIDES PEUVENT ÊTRE TRÈS TOXIQUES POUR LES ABEILLES. NE FAIRE AUCUNE PULVÉRISATION QUAND DES ABEILLES BUTINENT. FAIRE LES PULVÉRISATIONS LE SOIR. VOIR *EMPOISONNEMENT DES ABEILLES*, P. 313.		
Punaise terne	• Thionex 50 WSP *(2)*	2,0 kg/ha	Ne pas pulvériser ce produit quand les abeilles sont actives. Voir sur l'étiquette les déclarations relatives à la toxicité pour les abeilles. Secouer les bouquets floraux et les grappes de fruits au-dessus d'une assiette. Rechercher des insectes verts à corps mou qui se meuvent rapidement pour s'échapper. Pour des précisions sur le dépistage et les seuils d'intervention, voir *www.ontario.ca/Licultures*. Dans les plantations établies qui ont hiverné, dès l'enlèvement des bâches (début mai), mener chaque semaine des opérations de dépistage tant que des fleurs et des fruits verts sont présents. Dans les nouvelles plantations, enlever les bouquets floraux jusqu'à ce que les plants soient bien établis (6-8 nouvelles feuilles). La floraison suivante dans les nouvelles plantations coïncide généralement avec la deuxième génération de punaises ternes (début juillet). Comme les punaises ternes exercent alors une forte pression, des dommages peuvent survenir rapidement. **Rimon, Assail :** Afin de respecter les restrictions quant au nombre d'applications à ne pas dépasser, la plupart des producteurs attendent d'être près du moment de la cueillette pour utiliser Rimon et Assail. **Ripcord, Up-Cyde, Decis, Matador, Silencer :** À l'exception de Decis, ces produits maîtrisent également l'anthonome de la fleur du fraisier. Les produits de ce groupe peuvent provoquer l'explosion des populations d'acariens ou de thrips. **Assail :** Respecter un intervalle de 7 jours entre les pulvérisations. A sa pleine efficacité contre les petites nymphes des premiers stades nymphaux. Utiliser la dose supérieure quand l'infestation est forte et en présence de nymphes plus développées (du 3e au 5e stade nymphal). **Rimon :** Traiter quand les nymphes sont encore dans les premiers stades nymphaux. Répéter le traitement 10-14 jours plus tard. Peut être toxique pour les colonies d'abeilles exposées directement au traitement, à la dérive, ou aux résidus sur les cultures ou les mauvaises herbes en fleurs. Éviter d'appliquer ce produit sur les cultures ou les mauvaises herbes en fleurs si les abeilles butinent dans la zone de traitement.
	• Ripcord *(3)* ou Up-Cyde 2.5 EC *(3)*	250 mL/ha 400 mL/ha	
	• Decis 5 EC *(3)*	200 ml /ha	
	• Matador 120 EC *(3)* ou Silencer 120 EC *(3)*	104 mL/ha 104 mL/ha	
	• Assail 70 WP *(4)*	84-210 g/ha	
	• Rimon 10 EC *(15)*	835 mL/ha	
Pourriture grise	• Supra Captan 80 WDG *(M)* ou Maestro 80 DF *(M)*	4,25 kg/ha 4,25 kg/ha	Veiller à un recouvrement complet afin que toutes les parties des fleurs soient bien protégées par le fongicide durant la floraison. Habituellement, des pulvérisations à 7-10 jours d'intervalle pendant la floraison procurent une bonne maîtrise. Réduire l'intervalle entre les traitements à 5-7 jours si le temps est pluvieux. **Senator :** Les résistances se développent rapidement. Mélanger en cuve avec un fongicide compatible du groupe M. **Granuflo-T, Thiram :** Utiliser jusqu'à 2000 L d'eau/ha. **Serenade MAX :** Pour un maximum de résultats, faire de multiples applications ou utiliser le produit en alternance avec d'autres. **Serenade MAX, Actinovate :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311, et la rubrique *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281.
	• Folpan 80 WDG *(M)*	2,5 kg/ha	
	• Granuflo T *(M)* ou Thiram 75 WP *(M)*	2,25-2,5 kg /1000 L d'eau 2,25-2,5 kg /1000 L d'eau	
	• Senator 70 WP *(1)*	1,1 kg/ha	
	• Rovral WDG *(2)*	2 kg/ha	
	• Fontelis *(7)*	1,0-1,75 L/ha	
	• Pristine WG *(7 + 11)*	1,3-1,6 kg/ha	
	• Cantus WDG *(11)*	560 g/ha	
	• Scala SC *(9)*	2 L/ha	
	• Switch 62,5 WG *(9 + 12)*	975 g/ha	
	• Elevate 50 WDG *(17)*	1,7 kg/ha	
	• Serenade MAX *(44)*	3,0-6,0 kg/ha	
	• Actinovate SP *(NC)*	425 g/ha	
Anthracnose du fruit	• Cabrio EG *(11)*	1 kg/ha	Du temps chaud et pluvieux durant la floraison favorise l'éclosion de cette maladie. **Actinovate :** Peut réduire les symptômes, mais ne procure pas de maîtrise ni de maîtrise partielle de l'anthracnose.
	• Pristine WG *(7 + 11)*	1,3-1,6 kg/ha	
	• Actinovate SP *(NC)*	425 g/ha	

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Taches anguleuses	• Tivano *(NC)*	16-24 L/ha	**Tivano :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. Employer dans 200 L d'eau/ha pour obtenir une solution tirant 8-12 %. De multiples applications à 7-10 jours d'intervalles sont nécessaires pour maîtriser la maladie. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281.
Oïdium (blanc)	• Mettle 125 ME *(3)* • Nova 40 W *(3)* • Pristine WG *(7 + 11)* • Flint *(11)* • Quintec *(13)* • Actinovate SP *(NC)* • Tivano *(NC)* • Regalia Maxx *(P5)*	219-365 mL/ha 340 g/ha 1,6 kg/ha 140 g/ha 300-440 mL/ha 425 g/ha 16-24 L/ha 0,125-0,25 % v/v dans 500-1000 L d'eau	Appliquer quand les conditions sont propices à la maladie ou aux premiers signes de blanc sur le feuillage. Répéter les applications, au besoin, aux 7-14 jours. Utiliser l'intervalle le plus court quand la pression exercée par la maladie est forte. **Actinovate, Tivano, Regalia Maxx :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311, et la rubrique Utilisation de produits biologiques et biopesticides, p. 281. **Tivano:** Employer dans 200 L d'eau/ha pour obtenir une solution tirant 8-12 %. De multiples applications à 7-10 jours d'intervalles sont nécessaires pour maîtriser la maladie. **Regalia Maxx :** Utiliser une solution à 0,125 % (1,25 L dans 1000 L d'eau) dans un mélange en cuve avec d'autres fongicides contre le blanc ou une solution à 0,25 % (2,5 L dans 1000 L d'eau) en alternance avec d'autres fongicides contre le blanc.
Floraison et fruits verts			
Tétranyque à deux points	• Agri-Mek 1,9% EC *(6)* • Apollo SC *(10)* • Nexter *(21)* • Oberon *(23)*	1 L/ha 500 mL/ha 600 mL/ha 880 g/ha	Utiliser de grands volumes d'eau pour assurer un bon recouvrement du revers des feuilles. Voir le tableau 5–19, *Acaricides homologués pour protéger les fraisiers*, p. 170, pour des détails sur le moment des traitements. **Agri-Mek, Nexter :** Traitements toxiques pour les abeilles qui y sont directement exposées ou qui sont exposées au brouillard de pulvérisation ou aux résidus laissés sur des végétaux en fleurs.
Punaise terne	Poursuivre les opérations de dépistage. Si les seuils d'intervention sont atteints, appliquer l'un des produits indiqués pour la lutte contre cet ennemi sous **Floraison**, en prenant soin de vérifier le délai d'attente avant cueillette. La fin mai et le début juin correspondent au pic d'activité de la punaise terne, mais l'importance des populations varie en fonction des critères suivants : l'utilisation ou la non-utilisation de bâches, les pratiques culturales, les espèces de mauvaises herbes présentes dans le champ, la proximité de champs de luzerne et de trèfle et, enfin, les insecticides employés pour combattre d'autres espèces nuisibles. Un dépistage hebdomadaire est important.		
Floraison, fruits verts et cueillette (juin, juillet, août)			
Drosophile à ailes tachetées	Cette drosophile est un nouvel ennemi envahissant qui insère ses œufs dans les fraises au moment de leur maturation. Les larves se développent dans le fruit et peuvent être présentes à la cueillette, provoquant ainsi une détérioration prématurée des fruits. Les populations gonflent à la fin de l'été, ce qui met à rude épreuve les fraisiers insensibles à la photopériode. Pour s'éviter les problèmes causés par cette drosophile, il est très important de faire des cueillettes fréquentes, d'enfouir les fruits gâtés et de mettre en place des mesures d'assainissement générales. Voir à www.ontario.ca/ailestachetees les mises à jour sur l'évolution de l'insecte, les produits homologués et les stratégies d'intervention.		
Punaise terne	• Assail 70 WP *(4)* • Rimon 10 EC *(15)*	84-210 g/ha 835 mL/ha	Ces produits s'assortissent de courts délais d'attente avant cueillette, si bien qu'ils peuvent être utilisés durant la cueillette. Ne pas appliquer durant la floraison ni quand les abeilles sont actives. Voir sur l'étiquette les déclarations relatives à la toxicité pour les abeilles. Secouer les bouquets floraux et les grappes de fruits au-dessus d'une assiette. Rechercher des insectes verts à corps mou qui se meuvent rapidement pour s'échapper. Pour des précisions sur le dépistage et les seuils d'intervention, voir www.ontario.ca/Llcultures. **Assail :** A sa pleine efficacité contre les petites nymphes des premiers stades nymphaux. Utiliser la dose supérieure quand l'infestation est forte et en présence de nymphes plus développées (du 3e au 5e stade nymphal). **Rimon :** Traiter quand les nymphes sont encore dans les premiers stades nymphaux. Répéter le traitement 10-14 jours plus tard. Peut être toxique pour les colonies d'abeilles exposées directement au traitement, à la dérive, ou aux résidus sur les cultures ou les mauvaises herbes en fleurs.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Thrips	• Delegate WG *(5)*	280 g/ha	Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. Inspecter les fleurs et le dessous du calice à la recherche de petits thrips jaunes semblables à des filaments. Traitement toxique pour les abeilles qui y sont directement exposées ou qui sont exposées au brouillard de pulvérisation ou aux résidus laissés sur des végétaux en fleurs.
Tétranyque à deux points	• Oberon *(23)*	880 mL/ha	Utiliser de grands volumes d'eau pour assurer un bon recouvrement du revers des feuilles. Voir le tableau 5–19, *Acaricides homologués pour protéger les fraisiers*, p. 170, pour des détails sur le moment des traitements.
Cicadelle de la pomme de terre	• Malathion 85 E *(1)*	975 mL/ha	Vérifier si le pourtour des feuilles jaunit et s'il y a sur le revers des feuilles des petites nymphes vert clair qui se meuvent rapidement. Les cicadelles de la pomme de terre ont de nombreux hôtes et peuvent pulluler dans les champs de fraisiers après les premières coupes de foin à proximité. Le cultivar Albion est particulièrement sensible aux cicadelles. Toxique pour les abeilles. Ne pas appliquer ce produit sur des cultures ou des mauvaises herbes en fleurs si les abeilles butinent dans la zone de traitement.
Taches anguleuses (maîtrise partielle)	Utiliser un des produits indiqués contre les taches anguleuses sous **Floraison.**		
Pourriture grise	Utiliser un des produits indiqués contre la pourriture grise sous **Floraison.**		
Anthracnose du fruit	Utiliser un des produits indiqués contre l'anthracnose sous **Floraison.**		
Oïdium (blanc)	Cette période est cruciale dans la lutte contre le blanc. Utiliser un des produits indiqués contre le blanc sous **Floraison.**		
Floraison, fruits verts et cueillette (septembre)			
Limaces	• Sluggo Professional *(NC)*	25 kg/ha	Appliquer 50 kg/ha si l'infestation est très forte. Faire le traitement quand les limaces apparaissent. Répéter le traitement quand les appâts ont disparu ou au moins toutes les 2 semaines si les limaces et les escargots continuent d'être problématiques.
Punaise terne	Poursuivre les opérations de dépistage. Si les seuils d'intervention sont atteints au début de septembre, utiliser un des produits indiqués contre la punaise terne sous **Floraison, fruits verts et cueillette (juin, juillet, août)**.		
Oïdium (blanc)	Cette période est cruciale dans la lutte contre le blanc. Utiliser un des produits indiqués contre le blanc sous **Floraison.**		
Pourriture grise	Utiliser un des produits indiqués contre la pourriture grise sous **Floraison.**		
Taches anguleuses	Utiliser un des produits indiqués contre les taches anguleuses sous **Floraison.**		

Tableau 5–17. Produits utilisés sur les fraisiers

Utiliser le tableau qui suit comme guide. Se reporter à l'étiquette du produit pour plus d'information.

Le **délai d'attente avant cueillette** correspond au nombre de jours entre la dernière pulvérisation et le début de la cueillette.

Le **délai de sécurité après traitement** correspond à l'intervalle minimal à respecter entre un traitement et le moment où l'on peut retourner travailler dans une zone traitée sans équipement de protection. Si aucun délai de sécurité après traitement n'est indiqué sur l'étiquette, présumer que celui-ci est de 12 heures.

Le **nombre maximal d'applications** correspond à celui qui est indiqué sur l'étiquette pour la saison de croissance; il peut être plus élevé que celui qui est recommandé pour prévenir l'apparition d'une résistance ou protéger les insectes utiles.

Nom du produit	N° d'homologation	Nom commun	Groupe	Délai d'attente avant cueillette	Délai de sécurité après traitement	Nombre maximal d'applic./sais. de croiss.
Produits destinés à la maîtrise ou à la maîtrise partielle d'insectes et d'acariens						
Actara 25 WG	28408	thiaméthoxame	4	3 jours	12 heures	2
Admire 240 F	24094	imidaclopride	4	7 jours[1]/30 jours[2]	24 heures	2[1]/1[2]
Agri-Mek 1,9% EC	24551	abamectine	6	3 jours	12 heures	2
Alias 240 SC	28475	imidaclopride	4	30 jours	24 heures	1[2]
Altacor	28981	chlorantraniliprole	28	1 jour	12 heures	3
Apollo SC	21035	clofentézine	10	15 jours	12 heures	1
Assail 70 WP	27128	acétamipride	4	1 jour	12 heures	2
Bioprotec CAF	26854	*Bacillus thuringiensis*	11	0 jour	4 heures	—
Clutch 50 WDG	29382	clothianidine	4A	1 jour	12 heures	1
Cygon 480-AG	25651	diméthoate	1B	7 jours	12 heures	2
Dipel 2X DF	26508	*Bacillus thuringiensis*	11	0 jour	12 heures	—
Decis 5 EC	22478	deltaméthrine	3	14 jours	12 heures	2
Delegate WG	28778	spinétorame	5	1 jour	12 heures	3
Entrust 80 W	27825	spinosad	5	3 jours	une fois sec	3
Lagon 480 E	9382	diméthoate	1B	7 jours	12 heures	2/3[3]
Malathion 85 E	8372	malathion	1B	3 jours	12 heures	—
Matador 120 EC	24984	lambda-cyhalothrine	3	7 jours	24 heures	3
Nexter	25135	pyridabène	21	10 jours	24 heures	2
Oberon	28905	spiromésifène	23	3 jours	12 heures	3
Pyrinex 480 EC	23705	chlorpyrifos	1B	20 jours	24 heures	1
Rimon 10 EC	28881	novaluron	15	1 jour	12 heures	3
Ripcord	30316	cyperméthrine	3	7 jours	12 heures	3
Silencer 120 EC	29052	lambda-cyhalothrine	3	7 jours	24 heures	3
Sluggo Professional	30025	phosphate ferrique	NC	—	12 heures	—
Success	26835	spinosad	5	3 jours	une fois sec	3
Surround WP	27469	kaolin	NC	1 jour	12 heures	—
Thionex 50 WSP	29990	endosulfan	2A	12 jours	7 jours[4]/ 12 jours[5]	2
Up-Cyde 2.5 EC	28795	cyperméthrine	3	7 jours	12 heures	3
Warhawk 480 EC	29984	chlorpyrifos	1B	20 jours	24 heures	1

M = Fongicides multi-sites. NC = Non classé par le FRAC/IRAC, ou groupe non indiqué sur l'étiquette. P = Extrait de plante.
— = Information non fournie sur l'étiquette.

[1] Application foliaire.
[2] Application au sol.
[3] Maximum de 2 applications contre la punaise terne ou de 3 applications contre les pucerons.
[4] Délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées pour y mener des activités de dépistage, de désherbage, d'irrigation et de paillage.
[5] Délai de sécurité après traitement général.
[6] Après activation avec de l'eau dans le sol.
[7] Délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées pour y effectuer du travail manuel, p. ex., tuteurage, pincement, élagage, cueillette.
[8] Maximum de 2 applications par année pendant 2 ans.

Tableau 5–17. Produits utilisés sur les fraisiers (suite)

Nom du produit	N° d'homologation	Nom commun	Groupe	Délai d'attente avant cueillette	Délai de sécurité après traitement	Nombre maximal d'applic./sais. de croiss.
Produits destinés à la maîtrise ou à la maîtrise partielle de maladies						
Actinovate SP	28672	*Streptomyces lydicus*	NC	—	1 heure	—
Aliette	27688	fosétyl-al	33	30 jours	12 heures	4
Bravo 500	15723	chlorothalonil	M	30 jours	48 heures	3
Cabrio EG	27323	pyraclostrobine	11	1 jour	12 heures	5
Cantus WDG	30141	boscalide	7	0 jour	12 heures	5
Cuivre 53 W	9934	sulfate de cuivre basique	M	1 jour	48 heures	5
Confine Extra	30648	sels monopotassiques et dipotassiques de l'acide phosphoreux	33	1 jour	12 heures	5
Echo 720	29355	chlorothalonil	M	30 jours	48 heures	3
Elevate 50 WDG	25900	fenhexamide	17	1 jour	4 heures	4
Flint	30619	trifloxystrobine	11	0 jour	12 heures	3
Folpan 80 WDG	27733	folpet	M	1 jour	24 heures	6
Fontelis	30331	penthiopyrade	7	0 jour	12 heures	3 (max. 5,25 L/ha)
Granuflo-T	30548	thirame	M	3 jours	24 heures	5
Jade	24030	propiconazole	3	1 jour	12 heures	4
Maestro 80 DF	26408	captane	M	2 jours	48 heures	—
Mettle 125 ME	30673	tétraconazole	3	0 jour	12 heures	4
Mission 418 EC	28016	propiconazole	3	1 jour	12 heures	4
MustGrow	30263	tourteau de graines de moutarde chinoise	—	—	24 heures[6]	1
Nova 40 W	22399	myclobutanil	3	3 jours	une fois sec	6
Phostrol	30449	phosphates monobasiques et dibasiques de sodium, de potassium et d'ammonium	33	3 jours	12 heures	4
Pristine WG	27985	boscalide + pyraclostrobine	7 + 11	1 jour	7 jours[4] 12 jours[7]	5
Quadris	26153	azoxystrobine	11	365 jours	une fois sec	1
Quintec	29755	quinoxyfène	13	1 jour	12 heures	4
Regalia Maxx	30199	extrait de *Reynoutria sachalinensis*	P5	0 jour	une fois sec	—
Ridomil Gold 480 SL	28474	métalaxyl-M et S	4	postcueillette	—	2
Rovral WDG	24709	iprodione	2	1 jour	12 heures	
Scala SC	28011	pyriméthanil	9	1 jour	12 heures	3
Scholar 230 SC	29528	fludioxonil	12	1 jour	12 heures	4[8]
Senator 70 WP	25343	thiophanate-méthyle	1	1 jour	12 heures	—

M = Fongicides multi-sites. NC = Non classé par le FRAC/IRAC, ou groupe non indiqué sur l'étiquette. P = Extrait de plante.
— = Information non fournie sur l'étiquette.

[1] Application foliaire.
[2] Application au sol.
[3] Maximum de 2 applications contre la punaise terne ou de 3 applications contre les pucerons.
[4] Délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées pour y mener des activités de dépistage, de désherbage, d'irrigation et de paillage.
[5] Délai de sécurité après traitement général.
[6] Après activation avec de l'eau dans le sol.
[7] Délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées pour y effectuer du travail manuel, p. ex., tuteurage, pincement, élagage, cueillette.
[8] Maximum de 2 applications par année pendant 2 ans.

Tableau 5–17. Produits utilisés sur les fraisiers (suite)

Nom du produit	N° d'homologation	Nom commun	Groupe	Délai d'attente avant cueillette	Délai de sécurité après traitement	Nombre maximal d'applic./sais. de croiss.
Serenade MAX	28549	*Bacillus subtilis*	44	0 jour	12 heures	—
Supra Captan 80 WDG	24613	captane	M	2 jours	48 heures	—
Switch 62.5 WG	28189	cyprodinile + fludioxonil	9 + 12	1 jour	12 heures	3
Thiram 75 WP	27556	thirame	M	3 jours	24 heures	5
Tivano	30468	acide citrique + acide lactique	NC	—	une fois sec	—
Topas	30163	propiconazole	3	1 jour	12 heures	4

M = Fongicides multi-sites. NC = Non classé par le FRAC/IRAC, ou groupe non indiqué sur l'étiquette. P = Extrait de plante.
— = Information non fournie sur l'étiquette.

[1] Application foliaire.
[2] Application au sol.
[3] Maximum de 2 applications contre la punaise terne ou de 3 applications contre les pucerons.
[4] Délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées pour y mener des activités de dépistage, de désherbage, d'irrigation et de paillage.
[5] Délai de sécurité après traitement général.
[6] Après activation avec de l'eau dans le sol.
[7] Délais de sécurité à observer avant de retourner dans les zones traitées pour y effectuer du travail manuel, p. ex., tuteurage, pincement, élagage, cueillette.
[8] Maximum de 2 applications par année pendant 2 ans.

Notes sur les organismes pathogènes et insectes nuisibles aux fraisiers

Pour de l'information l'efficacité des fongicides contre les maladies des fraisiers, voir le tableau 5–18, *Efficacité des fongicides contre les maladies des fraisiers*, ci-dessous. Pour de l'information sur les acaricides homologués pour protéger les fraisiers, voir le tableau 5–19, *Acaricides homologués pour protéger les fraisiers*, p. 170.

Pour de l'information sur l'efficacité des insecticides contre les ennemis du fraisier, voir le tableau 5–20, *Efficacité des insecticides contre les ravageurs des fraisiers et leur toxicité pour les abeilles*, p. 171. Pour de l'information sur la sensibilité des cultivars de fraisiers aux maladies, voir le tableau 5–21, *Évaluation des cultivars de fraisier quant à leur résistance aux maladies*, p. 172.

Tableau 5–18. Efficacité des fongicides contre les maladies des fraisiers

Voir l'étiquette du produit ou le calendrier de pulvérisation pour connaître les usages homologués. Utiliser les fongicides uniquement contre les maladies et dans les cultures indiquées sur l'étiquette. L'information fournie dans ce tableau est destinée à aider le producteur à choisir, parmi les produits homologués contre l'ennemi à combattre, celui qui est le plus efficace, tout en prévenant l'apparition d'une résistance et en évitant des pulvérisations inutiles contre des ennemis non ciblés. L'efficacité peut être influencée par la dose du produit.

Groupe de fongicide	Produit	Taches anguleuses	Anthracnose (*C. acutatum*)	Anthracnose (*C. gloeosporioides*)	Pourriture grise	Pourriture noire des racines	Taches communes	Pourriture cuir	Taches pourpres	Brûlure des feuilles et pourriture des fruits dues à *Phomopsis*	Pourriture du collet due à *Phytophthora*	Oïdium (blanc)	Maladie des racines rouges (stèle rouge)
M	Cuivre 53 W	2 P	1 P	1 P	1 P	—	1 * P	1 P	1 P	1 P	0	1 P	0
M	Supra Captan 80 WDG	0	2	2	2 *	—	3 *	1	1	1 à 2	0	0	0
M	Folpan 80 WDG	0	2	2	2 *	—	3 *	1	—	1 à 2	0	0	0
M	Maestro 80 DF	0	2	2	2 *	—	3 *	1	—	1 à 2	0	0	0

0 = Inefficace. 1 = Efficacité de médiocre à passable. 2 = Bonne efficacité; quelques limitations. 3 = Excellente efficacité; limitations peu nombreuses si existantes.
P = Peut être phytotoxique. R = Une résistance du pathogène au fongicide a été observée par endroits.
* (zone ombrée) = La maladie figure sur l'étiquette du produit comme étant une maladie que le produit maîtrise ou maîtrise partiellement.
— = Information non disponible.

Tableau 5–18. Efficacité des fongicides contre les maladies des fraisiers (suite)

Groupe de fongicide	Produit	Taches anguleuses	Anthracnose (*C. acutatum*)	Anthracnose (*C. gloeosporioides*)	Pourriture grise	Pourriture noire des racines	Taches communes	Pourriture cuir	Taches pourpres	Brûlure des feuilles et pourriture des fruits dues à *Phomopsis*	Pourriture du collet due à *Phytophthora*	Oïdium (blanc)	Maladie des racines rouges (stèle rouge)
M	Bravo 500	0	1	—	2 *	—	1	—	1	1	0	—	0
M	Echo 720	0	1	—	2 *	—	1	—	1	1	0	—	0
M	Granuflo T	0	—	—	2 *	—	—	—	—	—	—	—	—
M	Thiram 75 WP	0	—	—	2 *	—	—	—	—	—	—	—	—
1	Senator 70 WP	0	—	—	0 à 1 * R	—	2 *	—	—	—	—	2	—
2	Rovral WDG	0	0	0	3 * R	—	2	0	—	0	0	0	0
3	Jade	0	0	0	0	—	3 *	0	—	3	0	3	0
3	Nova 40 W	0	0	0	0	—	3	0	—	3	0	3 *	0
3	Mettle 125 ME	0	0	0	0	—	3	0	—	3	0	3 *	0
3	Mission 418 EC	0	0	0	0	—	3 *	0	—	3	0	3	0
3	Topas	0	0	0	0	—	3 *	0	—	3	0	3	0
4	Ridomil Gold SL	0	0	0	0	—	0	2	0	0	2 à 3	0	2 à 3 *
7	Cantus WDG	0	—	—	3 *	—	3	0	3	0	0	2	0
7	Fontelis	0	—	—	3 *	—	—	0	—	—	0	—	0
7 + 11	Pristine WG	0	3 *	3	3 *	—	3 *	0	3	3	0	3 *	0
9	Scala SC	0	1	—	3 *	—	—	0	—	—	0	—	0
9 + 12	Switch 62.5 WG	0	2	—	3 *	—	—	0	2	2	0	1	—
11	Cabrio EG	0	3 *	3	1 à 2	—	1	0	2	3	0	3	0
11	Flint	0	—	—	—	1	—	0	—	—	0	3 *	0
11	Quadris	0	—	—	—	2 *	—	0	—	—	0	—	0
12	Scholar 230 SC	0	—	—	—	2 *	—	0	—	—	0	—	0
13	Quintec	0	0	0	0	—	0	0	0	0	0	3 *	0
17	Elevate 50 WDG	0	0	0	3 *	—	—	0	0	0	0	0	0
33	Aliette	0	—	—	0	—	0	2 *	0	0	2	0	2 *
33	Confine Extra	0	1	—	0	—	0	2 *	0	0	2	0	2
33	Phostrol	0	—	—	0	—	0	2 *	0	0	2	0	2
44	Serenade MAX	—	—	—	1 *	—	—	—	—	—	—	—	—
NC	Actinovate	—	1 *	1	1 *	—	—	—	—	—	—	1 *	—
NC	Tivano	1 *	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 *	—
P5	Regalia Maxx	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 *	—

0 = Inefficace. 1 = Efficacité de médiocre à passable. 2 = Bonne efficacité; quelques limitations. 3 = Excellente efficacité; limitations peu nombreuses si existantes.
P = Peut être phytotoxique. R = Une résistance du pathogène au fongicide a été observée par endroits.
* (zone ombrée) = La maladie figure sur l'étiquette du produit comme étant une maladie que le produit maîtrise ou maîtrise partiellement.
— = Information non disponible.

Tableau 5–19. Acaricides homologués pour protéger les fraisiers

Acaricide	Espèces d'acariens maîtrisés	Stades où les acariens sont maîtrisés	Choix du moment et remarques	Délai d'attente avant cueillette
Apollo SC	tétranyque à deux points	œufs, très jeunes nymphes	Appliquer quand la plupart des tétranyques sont au stade de l'œuf. Cet acaricide est d'autant plus efficace qu'il est appliqué tôt dans la saison de croissance, quand les générations ont tendance à être davantage synchrones.	15 jours
Agri-Mek 1,9% EC	tétranyque à deux points, tarsonème du fraisier	adultes, nymphes	Appliquer sur les acariens actifs (adultes ou nymphes). Agri-Mek est un produit translaminaire (localement systémique). Il est mieux absorbé par les nouvelles feuilles en train de se déployer et est moins efficace vers la fin de la saison quand le feuillage est endurci. Il est homologué pour combattre à la fois le tarsonème du fraisier et le tétranyque à deux points. Ne pas l'utiliser avec des surfactants ni avec de l'huile.	3 jours
Nexter	tétranyque à deux points	adultes, nymphes	Acaricide de contact produisant rapidement un effet de choc sur les adultes et les nymphes.	10 jours
Oberon	tétranyque à deux points	œufs, adultes, nymphes	Acaricide à action lente qui empêche les œufs d'éclore et les nymphes de muer. D'autant plus efficace que les tétranyques sont jeunes.	3 jours

Tableau 5–20. Efficacité des insecticides contre les ravageurs des fraisiers et leur toxicité pour les abeilles

Utiliser les insecticides uniquement pour combattre les ravageurs indiqués sur l'étiquette du produit et uniquement dans les cultures pour lesquelles ils sont homologués. L'information fournie dans ce tableau repose sur des données recueillies dans d'autres régions. Elle est destinée à aider le producteur à choisir, parmi les produits homologués contre l'ennemi à combattre, celui qui est le plus efficace, tout en prévenant l'apparition d'une résistance et en évitant des pulvérisations inutiles contre des ennemis non ciblés. L'efficacité peut être influencée par la dose du produit.

Groupe	Insecticide/ acaricide	Pucerons	Anthonome de la fleur du fraisier	Punaise terne	Larves du charançon de la racine du fraisier	Adultes du charançon de la racine du fraisier	Thrips des fleurs	Enrouleuses et tordeuses	Cicadelle de la pomme de terre	Tétranyque à deux points	Tarsonème du fraisier	Cercope	Drosophile à ailes tachetées	Abeille domestique
1B	Cygon 480-AG	3*	1	3*	2	—	NU	3	2	0*	0	2	NU	HT
1B	Lagon 480 E	3*	1	3*	2	—	NU	3	2	0*	0	2	NU	HT
1B	Malathion 85 E	1*	1	2	2	0	—	2*	2*	0	0	2	2	HT
1B	Pyrinex 480 EC	1	1	1	3*	0	—	2	2	0	0	2	NU	HT
1B	Warhawk 480 EC	1	1	1	3*	0	—	2	2	0	0	2	NU	HT
2A	Thionex 50 WSP	3*	1	3*	2	1	1	2	1	0	3*	2*	—	MT
3	Decis 5 EC	0	0	3*	—	0	2	3	2	0	0	2	3	HT
3	Ripcord	0	3*	3*	—	2	2	3	2	0	0	2*	3	HT
3	Matador 120 EC	0	3*	3*	—	2*	2	3	2	0	0	2*	3	HT
3	Silencer 120 EC	0	3*	3*	—	2*	2	3	2	0	0	2*	3	HT
3	Up-Cyde 2.5 EC	0	3*	3*	—	2	2	3	2	0	0	2*	3	HT
4	Actara 25 WG	2	2	1	—	2*	—	—	1	0	0	—	—	HT
4	Admire 240 F	3*	2	—	—	1	—	—	3*	0	0	—	—	HT
4	Alias 240 SC	3*	2	—	—	1	—	—	3	0	0	—	—	HT
4	Assail 70 WP	3*		2*	—	—	—	—	3*	0	0	2	1	MT
4	Clutch 50 WDG	—	3	2*	—	2	—	—	—	—	—	—	—	HT
5	Delegate WG	—	—	—	2	—	2*	2	—	0	0	—	3	HT
5	Entrust 80 W	0	—	—	2	—	2	3*	—	0	0	—	3	HT
5	Success	0	—	—	2	—	2	3*	—	0	0	—	3	HT
6	Agri-Mek 1,9% EC	0	0	0	0	0	1	0	1	3*	2*		0	HT
10	Apollo SC	0	0	0	0	0	0	0	0	3*	0	0	0	S
11	Bioprotec CAF	0	0	0	—	0	0	2*	0	0	0	0	0	S
11	Dipel 2X DF	0	0	0	—	0	0	2*	0	0	0	0	0	S
15	Rimon 10 EC	—	—	3*	—	—	—	3	—	0	0	—	0	MT[1]
21	Nexter	0	0	0	0	0	0	0	0	3*	2	0	0	HT
23	Oberon	0	0	0	0	0	0	0	0	3*		0	0	S
28	Altacor	0	—	0	—	—	—	3*	0	0	0	0	0	S
NC	Surround WP	—	—	—	—	—	NU	—	2*	2	—	—	—	I

0 = Inefficace. 1 = Efficacité de médiocre à passable. 2 = Bonne efficacité; quelques limitations. 3 = Excellente efficacité; limitations peu nombreuses si existantes.
NU = Non utilisé à cette période.
* (zone ombrée) = Le ravageur figure sur l'étiquette du produit comme étant un ravageur que le produit maîtrise ou maîtrise partiellement.
— = Information non disponible.

Toxicité pour les abeilles : HT = Hautement toxique. MT = Modérément toxique. S = Relativement sûr ou non toxique. I = Irritant.

[1] Rimon peut être toxique pour les colonies d'abeilles exposées directement au traitement, à la dérive, ou aux résidus sur les cultures ou les mauvaises herbes en fleurs. Éviter toute pulvérisation si les abeilles butinent la zone à traiter.

Tableau 5–21. Évaluation des cultivars de fraisier quant à leur résistance aux maladies

Cultivar	Taches communes[a]	Taches pourpres[1]	Oïdium (blanc)	Pourriture grise	Verticilliose	Maladie de racines rouges (stèle rouge)[2,a]	Taches anguleuses bactériennes[3]	Pourriture noire des racines	Anthracnose du fruit
Albion	MR	—	MR	S	R	—	—	—	MR
Allstar	MR	I	MR	MR	MR	S	HS	S	—
Annapolis	MR	MR	S	S	MR	R	HS	—	S
Brunswick	MR	MR	MR	MR	—	R	—	MR	—
Cabot	MR	MR	R	S	S	R	—	MR	—
Cavendish	MR	R	S	MR	MR	R	HS	MR	S
Evangeline	MR	R	MR	MR	S	S	—	S	—
Glooscap	MR	MR	MR	S	S	S	S	—	—
Gov. Simcoe	MR	MR	HS	S	MR	S	S	—	S
Honeoye	MR	MR	MR	MR	HS	S	HS	S	—
Jewel	MR	MR	S	MR	S	S	HS	HS	—
Kent	HS	HS	MR	S	S	S	HS	HS	S
L'Amour	—	—	S	MR	—	MR	S	MR	—
Micmac	S	HS	MR	S	MR	S	S	—	—
Mira	HS	R	R	MR	S	R	S	S	—
Mohawk	MR	MR	MR	MR	MR	MR	—	—	—
Sable	R	R	S	S	—	R	HS	—	—
St- Pierre	MR	S	MR	R	—	S	—	—	S
Sapphire	—	MR	MR	—	—	—	—	—	—
Seascape	S	—	HS	—	—	—	—	—	—
Serenity	—	MR	MR	—	—	—	—	—	S
Sparkle	S	MR	MR	MR	S	HR	S	—	—
Summer Dawn	S	S	—	—	—	—	—	—	HS
Summer Rose	—	—	—	—	—	—	—	—	S
Summer Ruby	—	—	—	—	—	—	—	—	S
Summer Evening	—	—	—	—	—	—	—	—	S
Tribute	MR	MR	S	MR	R	MR	—	—	—
Tristar	MR	MR	S	MR	R	MR	MR	—	—
Valley Sunset	—	—	—	S	—	—	S	—	—
Veestar	S	MR	S	MR	MR	HS	S	—	—
Wendy	S	MR	MR	MR	S	MR	HS	S	—

HR = Hautement résistant. R = Résistant. MR = Moyennement résistant. S = Sensible. HS = Hautement sensible.

— = Information non disponible.

[a] Varie selon la race.

[1] Le classement de certains cultivars à l'égard de la maladie de la tache pourpre a été établi par Xue, Sutton, Dale et Sullivan, en 1996.

[2] Le classement à l'égard de la stèle rouge a été établi par MM. N. Nickerson, Ph.D., et E. Jamieson, Ph.D., Agriculture et Agroalimentaire Canada, Kentville (Nouvelle-Écosse).

3 P.D. Hildebrand, P.G. Braun et al., *Can. J. Plant. Pathol.* 27:16–24 (2005), et observations sur le terrain.

Calendrier — Framboisiers fructifiant l'été

Lire l'étiquette du produit et respecter toutes les mises en garde de sécurité.

À moins qu'un volume d'eau ne soit précisé sur l'étiquette, utiliser suffisamment d'eau pour assurer un recouvrement complet. Si la dose est exprimée par 1000 L et que le volume d'eau à employer n'est pas précisé sur l'étiquette, utiliser suffisamment d'eau pour mouiller le feuillage pratiquement jusqu'au point de ruissellement.

Pour connaître le délai d'attente avant cueillette, le délai de sécurité après traitement et le nombre maximal d'applications, voir le tableau 5–22, *Produits utilisés sur les framboisiers*, p. 181.

Gestion des résistances

Pour retarder l'apparition de résistances aux fongicides, aux insecticides et aux acaricides, observer les consignes de gestion des résistances données sous *Stratégies de gestion des résistances*, p. 300. Utiliser des produits appartenant à différents groupes chimiques afin de prévenir l'apparition de résistances. Le groupe chimique est indiqué entre parenthèses après le nom du produit. Les fongicides multi-sites *(M)* n'ont pas tendance à occasionner l'apparition de résistances, de sorte qu'il n'y a pas lieu de les utiliser en alternance avec d'autres produits. Certains produits sont dits non classés *(NC)* quant à leur mode d'action, d'autres ont un mode d'action inconnu *(U* ou *UN* pour *unknown)*.

Toxicité pour les abeilles

Certains insecticides sont toxiques pour les abeilles et autres insectes pollinisateurs. L'utilisation d'insecticides sur des cultures en fleurs exige une gestion attentive si l'on veut éviter de nuire aux pollinisateurs. L'application de certains insecticides est contre-indiquée avant ou durant la floraison. D'autres produits peuvent être appliqués sur des framboisiers en fleurs, mais sous réserve d'une prudence extrême et en dehors des heures où des abeilles sont actives. Avant et après la floraison, comme des abeilles peuvent butiner des mauvaises herbes et cultures de couverture en fleurs, ne jamais laisser les brouillards d'insecticides atteindre des végétaux en fleurs. Toujours respecter les mises en garde figurant sur l'étiquette des produits afin d'éviter de nuire aux abeilles. Pour plus d'information, voir *Empoisonnement des abeilles*, p. 313.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Avant les plantations			
Nématode des racines Pourridié phytophthoréen	• MustGrow *(NC)*	980-2240 kg/ha	**MustGrow** est une préparation de tourteau de graines de moutarde chinoise sous forme de pastilles. Appliquer à l'aide d'un épandeur bien calibré, au début du printemps quand la température du sol est supérieure à 10 °C, mais au moins 2 semaines avant les plantations. Incorporer dans les 10-15 cm de la couche supérieure de sol, puis arroser pour faire pénétrer l'eau dans le sol jusqu'à la même profondeur. Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311.
De la fin de la dormance à la pointe verte			
Brûlure des dards Brûlure de la tige	• Chaux/Bouillie soufrée *(M)*	26 L/1000 L d'eau	Cette pulvérisation réduit l'inoculum ayant résisté à l'hiver et constitue la première étape d'un bon programme de lutte contre les maladies. Utiliser suffisamment d'eau pour mouiller le feuillage pratiquement jusqu'au point de ruissellement. Ne pas employer passé le stade de 6 mm (1/4 po) de vert.
Préfloraison (jusqu'à l'éclosion des fleurs)			
Anthracnose Brûlure des dards	• Ferbam 76 WDG *(M)* • Tanos 50 DF *(11 + 27)*	2,5 kg/1000 L d'eau 840 g/ha	Protéger les nouvelles pousses. Traiter quand les nouvelles tiges atteignent 25-30 cm de longueur et avant l'ouverture des premières fleurs.
Oïdium (blanc)	• Senator 70 WP *(1)* • Nova 40 W *(3)*	1,1 kg/ha 340 g/ha	Dans les carrés atteints, pulvériser dès les premiers signes du blanc. Répéter 7-10 jours plus tard.
Tenthrède du framboisier	• Diazinon 50 WSP *(1)*	1 kg/1000 L d'eau	Ces larves vertes aux poils raides se nourrissent des tissus internervaires de nouvelles feuilles les laissant trouées et déchiquetées. Appliquer quand les dommages apparaissent, mais avant le début de la floraison. Diazinon maîtrise aussi les pucerons et la byture des framboises.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Byture des framboises	• Malathion 25 W *(1)* • Diazinon 50 WSP *(1)*	4-5 kg /1000 L d'eau 1 kg/1000 L d'eau	Ces petits coléoptères bruns se nourrissent des nouvelles feuilles et des bouquets floraux. Les larves infestent le réceptacle à l'intérieur des fruits. Faire une pulvérisation pour maîtriser les adultes quand les dommages apparaissent, mais avant la première floraison. Répéter 7-10 jours plus tard, si le champ a déjà été infesté.
Tordeuse à bandes obliques	• Delegate WG *(5)* • Success *(5)* ou Entrust 80 W *(5)* • Foray 48BA *(11)* ou Bioprotec CAF *(11)* ou Dipel 2X DF *(11)*	200 g/ha 145-182 mL/ha 80-109 g/ha 1,4-2,8 L/ha 1,4-2,8 L/ha 525-1125 g/ha	Les enrouleuses et tordeuses sont rarement problématiques en Ontario. **Delegate, Success, Entrust:** Appliquer sur les œufs et les petites larves. **Dipel, Foray, Bioprotec :** Surtout efficace contre les petites larves. Répéter le traitement à intervalles de 3-7 jours. Acidifier la bouillie en abaissant son pH sous les 7,0 et faire le traitement à la brunante ou sous un ciel couvert. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281.
Anthonome de la fleur du fraisier	• Malathion 25 W *(1)*	4-5 kg /1000 L d'eau	Secouer les inflorescences au-dessus d'un plateau ou d'une assiette. Traiter si l'on voit facilement de petits anthonomes et des boutons sectionnés. Les infestations de ce ravageur sont plus fréquentes à proximité de fraiseraies.
Pucerons, cicadelles	• Pyganic EC 1.4 II *(3)*	2,32-4,65 L/ha	Pour de meilleurs résultats, utiliser la dose supérieure, corriger le pH de la bouillie à 5,5-7,0 et appliquer tout de suite après avoir préparé le mélange. Si possible, appliquer tôt le matin ou en soirée. Traiter dès l'apparition des ravageurs; ne pas attendre que les plants soient fortement infestés. Répéter le traitement, au besoin. Toxique pour les abeilles. Éviter d'employer ce produit quand les abeilles butinent activement.
Tétranyque à deux points	• Apollo SC *(10)* • Kanemite 15 SC *(20)* • Acramite 50 WS *(UN)*	500 mL/ha 2,07 L/ha 851 g/ha	Introduire des acariens utiles afin d'empêcher une explosion des populations de tétranyques. S'assurer d'un recouvrement complet du revers des feuilles. **Apollo :** Tue les œufs et jeunes nymphes de tétranyques. Appliquer quand les tétranyques sont pour la plupart au stade de l'œuf. **Acramite, Kanemite :** Agit rapidement au contact des tétranyques.
Floraison			
NE PAS PULVÉRISER D'INSECTICIDES PENDANT QUE LES FRAMBOISIERS ET LES MÛRIERS SONT EN FLEURS. VOIR *EMPOISONNEMENT DES ABEILLES*, p. 313.			
Pourriture grise	• Supra Captan 80 WDG *(M)* ou Maestro 80 DF *(M)* • Senator 70 WP *(1)* • Rovral WDG *(2)* • Cantus WDG *(7)* • Pristine WG *(7 + 11)* • Scala SC *(9)* • Switch 62,5 WG *(9 + 12)* • Elevate 50 WDG *(17)* • Serenade MAX *(44)*	2,5 kg/ha 2,5 kg/ha 1,1 kg/ha 2 kg/ha 560 g/ha 1,3-1,6 kg/ha 2 L/ha 775-975 g/ha 1,7 kg/ha 3-6 kg/ha	La floraison est le meilleur moment pour lutter contre la pourriture grise. Commencer les traitements quand 5-10 % des fleurs sont ouvertes et si le temps est pluvieux. Répéter le traitement tous les 7 jours. **Supra Captan, Maestro :** La dose sur les mûriers est de 2,25 kg/ha. Ces produits maîtrisent aussi la brûlure des dards. **Senator :** Les résistances se développent rapidement. Mélanger en cuve avec un fongicide compatible du groupe M. **Serenade MAX :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. Pour de meilleurs résultats, faire de multiples applications ou utiliser le produit en alternance avec d'autres. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281.
Feu bactérien	• Bloomtime Biological FD *(NC)*	375-500 g/ha	**Bloomtime :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. Employer dans au moins 1000–2000 L d'eau/ha. Effectuer un premier traitement lorsque de 15 à 20 % des bourgeons sont en fleurs, suivi d'un deuxième traitement entre la pleine floraison et la chute des pétales. Voir sur l'étiquette les exigences de manutention et d'entreposage particulières. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281.
Oïdium (blanc)	Utiliser un des produits indiqués contre le blanc sous **Préfloraison (jusqu'à l'éclosion des fleurs).**		

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Fruits verts			
Anthracnose Brûlure des dards Flétrissure des tiges *(Botrytis)*	• Tanos 50 DF *(11 + 27)*	840 g/ha	Veiller à ce que la bouillie recouvre bien les tiges de l'année à l'intérieur du rang. Garder les rangs étroits en taillant les tiges de l'année qui dépassent dans l'entre-rang. Utilisés à ce stade, Supra Captan et Maestro maîtrisent également la brûlure des dards.
Tordeuse à bandes obliques	Utiliser un des produits indiqués contre la tordeuse à bandes obliques sous **Préfloraison (jusqu'à l'éclosion des fleurs).**		
Scarabée japonais	• Sevin XLR *(1)*	5,25 L/ha	Appliquer à l'apparition des adultes et répéter le traitement au besoin à intervalles de 7-10 jours.
Scarabée du rosier	• Malathion 25 W *(1)*	4-5 kg /1000 L d'eau	Pulvériser quand des adultes sont actifs.
Cicadelles	• Malathion 25 W *(1)* • Pyganic EC 1.4 II *(3)* • Admire 240 F *(4)* ou Alias 240 SC *(4)*	4-5 kg /1000 L d'eau 2,32-4,65 L/ha 175 mL/ha 175 mL/ha	La cicadelle de la pomme de terre peut être particulièrement problématique une fois que les prairies de fauche à proximité ont été fauchées. Les jeunes plantations sont particulièrement sensibles. Surveiller la présence de petites nymphes vertes sur le revers des feuilles. Les cicadelles se nourrissent des feuilles des tiges de l'année, ce qui amène le jaunissement et l'enroulement vers le bas des nouvelles feuilles. Faire une pulvérisation quand les nymphes sont présentes et que les symptômes sont évidents. **Pyganic :** Pour un maximum de résultats, utiliser la dose supérieure, corriger le pH de la bouillie à 5,5-7,0 et appliquer tout de suite après avoir préparé le mélange. Si possible, appliquer tôt le matin ou en soirée. Répéter le traitement, au besoin. Combat également les pucerons. **Admire, Alias :** Traitements hautement toxiques pour les abeilles qui y sont directement exposées ou qui sont exposées aux résidus laissés sur des cultures et mauvaises herbes en fleurs. Ne pas appliquer ce produit avant ou durant la floraison, ni quand les abeilles butinent activement. Voir sur l'étiquette les déclarations relatives à la toxicité pour les abeilles. Appliquer dans 300 L d'eau comme pulvérisation foliaire. Si la pression exercée par les cicadelles est forte, la maîtrise risque d'être partielle. Combat également les pucerons.
Anneleur du framboisier Agrile du framboisier	• Admire 240 F *(4)* ou Alias 240 SC *(4)*	467 mL/ha 467 mL/ha	L'anneleur du framboisier découpe deux anneaux dans le haut des tiges de l'année du framboisier, ce qui en provoque le flétrissement. Pulvériser pour maîtriser ces coléoptères dès l'apparition des dommages. L'agrile du framboisier s'attaque plutôt à la partie basse des tiges de l'année, ce qui occasionne le bris des tiges à 0,5-1 m du sol plus tard dans la saison de croissance. Si cet insecte a déjà sévi, pulvériser quand on le voit en activité. **Admire, Alias :** Ne pas appliquer avant ou durant la floraison, ni quand les abeilles butinent activement. Appliquer dans 300 L d'eau/ha comme pulvérisation foliaire. Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311.
Vers blancs (larves du hanneton européen)	• Admire 240 F *(4)* ou Alias 240 SC *(4)*	1,2 L/ha 1,2 L/ha	Ne procure qu'une réduction des populations de larves. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. Intervenir dans les jeunes plantations fortement infestées. Faire le traitement juste avant l'éclosion des œufs (peu après l'entrée en activité des adultes) en mouillant bien le sol sur le rang et dans les allées. Utiliser dans 200 L d'eau/ha. Dans les 24 heures suivant le traitement, faire pénétrer le produit dans la zone racinaire à l'aide de 5-10 mm d'eau d'irrigation. Ne pas appliquer ce produit avant ou durant la floraison, ni quand les abeilles butinent activement.
Tétranyque à deux points	• Kanemite 15 SC *(20)* • Acramite 50 WS *(UN)*	2,07 L/ha 851 g/ha	Ces produits agissent rapidement au contact des tétranyques. Pour un traitement efficace, bien recouvrir les deux faces des feuilles.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Avant et pendant la cueillette			
Drosophile à ailes tachetées	Cette drosophile est un nouvel ennemi envahissant qui insère ses œufs dans les framboises au moment de leur maturation. Les larves se développent dans le fruit et peuvent être présentes à la cueillette, provoquant ainsi une détérioration prématurée des fruits. Pour s'éviter les problèmes causés par cette drosophile, il est très important de faire des cueillettes fréquentes, d'enfouir les fruits gâtés et de mettre en place des mesures d'assainissement générales. Voir à www.ontario.ca/ailestachetees les mises à jour sur l'évolution de l'insecte, les produits homologués et les stratégies d'intervention.		
Arpenteuses	• Success *(5)* ou Entrust 80 W *(5)*	145-182 mL/ha 80-109 g/ha	Les arpenteuses apparaissent sur les framboises, juste avant la cueillette.
Pourriture grise	• Supra Captan 80 WDG *(M)* ou Maestro 80 DF *(M)* • Senator 70 WP *(1)* • Rovral WDG *(2)* • Cantus WDG *(7)* • Pristine WG *(7 + 11)* • Scala SC *(9)* • Switch 62,5 WG *(9 + 12)* • Elevate 50 WDG *(17)* • Serenade MAX *(44)*	2,5 kg/ha 2,5 kg/ha 1,1 kg/ha 2 kg/ha 560 g/ha 1,3-1,6 kg/ha 2 L/ha 775-975 g/ha 1,7 kg/ha 3-6 kg/ha	Même si la floraison est le moment le plus crucial dans la lutte contre la pourriture grise, des pulvérisations en précueillette sont nécessaires si le temps est pluvieux. **Supra Captan, Maestro :** Maîtrisent aussi la brûlure des dards. La dose sur les mûriers est de 2,25 kg/ha. **Senator :** Les résistances se développent rapidement. Mélanger en cuve avec un fongicide compatible du groupe M. **Serenade MAX :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. Pour un maximum de résultats, faire de multiples applications ou utiliser le produit en alternance avec d'autres. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281.
Après la cueillette			
Anthracnose Brûlure des dards Flétrissure des tiges (Botrytis)	• Tanos 50 DF *(11 + 27)*	840 g/ha	Appliquer une fois ou deux après la cueillette, afin de protéger les tiges de l'année. Veiller à ce que la bouillie recouvre bien les tiges de l'année à l'intérieur du rang. Des rangs étroits et une bonne maîtrise des mauvaises herbes réduiront la pression exercée par les maladies à l'intérieur du rang en favorisant la circulation d'air et un séchage rapide.
Cicadelles	• Malathion 25 W *(1)* • Admire 240 F *(4)* ou Alias 240 SC *(4)* • Surround WP *(NC)*	4-5 kg /1000 L d'eau 175 mL/ha 175 mL/ha 25 kg/ha	Admire, Alias : Ne pas appliquer quand les abeilles butinent activement. Appliquer dans 300 L d'eau comme pulvérisation foliaire. Si la pression exercée par les cicadelles est forte, la maîtrise risque d'être partielle. Combat également les pucerons. **Surround :** Appliquer à intervalles de 7-14 jours quand les opérations de dépistage signalent l'apparition des cicadelles. Pour les traitements hâtifs, utiliser 25 kg/500 L d'eau. Une fois cette première couche de protection en place, il est possible de réduire les doses ultérieures à 12,5 kg/500 L d'eau. Surround est déconseillé en présence de fruits ou durant la floraison. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281.
Tétranyque à deux points	• Agri-Mek 1,9% EC *(6)* • Kanemite *(20)* • Nexter *(21)* • Acramite 50 WS *(UN)*	1 L/ha 2,07 L/ha 600 g/ha 851 g/ha	Surveiller la présence de tétranyques et de toiles sur le revers des feuilles. S'assurer d'un recouvrement complet du revers des feuilles. Introduire des acariens utiles afin d'empêcher une explosion des populations de tétranyques. Varier l'acaricide employé d'une année à l'autre.
Vers blancs (larves du hanneton européen)	• Admire 240 F *(4)* ou Alias 240 SC *(4)*	1,2 L/ha 1,2 L/ha	Ne procure qu'une réduction des populations de larves. Intervenir dans les jeunes plantations fortement infestées. Traitement hautement toxique pour les abeilles qui y sont directement exposées ou qui sont exposées aux résidus laissés sur les cultures et mauvaises herbes en fleurs. Ne pas appliquer quand les abeilles butinent activement. Voir sur l'étiquette les déclarations particulières relatives à la toxicité pour les abeilles. Appliquer en mouillant bien le sol sur le rang et dans les allées. Utiliser dans 200 L d'eau/ha. Dans les 24 heures suivant le traitement, faire pénétrer le produit dans la zone racinaire à l'aide de 5-10 mm d'eau d'irrigation.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Pulvérisations spéciales : Début printemps et/ou automne			
Rhizophage du framboisier	• Diazinon 500 E *(1)* ou Diazinon 50 WSP *(1)* • Altacor *(28)*	1 L/1000 L d'eau 1 kg/1000 L d'eau 215-285 g/ha	Si plus de 5 % des collets sont infestés, pulvériser sur la partie inférieure des tiges et la région du collet. Traiter les plantations infestées au moins deux années de suite. **Diazinon :** Employer dans 4000-5000 L d'eau/ha pour l'arrosage du pied et de la région du collet. Faire le traitement au printemps afin de détruire les jeunes larves avant qu'elles creusent des tunnels dans le collet et lorsque les nouvelles pousses ont environ 10 cm au-dessus du niveau du sol. Ne pas utiliser après l'ouverture des premières fleurs. **Altacor :** Appliquer sur le feuillage quand les adultes sont actifs, habituellement de juillet à septembre. Faire une pulvérisation à l'éclosion des œufs, pour maîtriser les jeunes larves avant qu'elles pénètrent dans les racines, le collet ou les cannes. Répéter le traitement, au besoin, à intervalles de 14 jours.
Pourridié phytophthoréen	• Ridomil Gold 480 SL *(4)* • Aliette *(33)* ou Phostrol *(33)*	37 mL/100 m de rang 5,50 kg/ha 5,2 L/ha	Ridomil : Dans les nouvelles plantations non fructifères, après la plantation, faire un traitement par bassinage appliqué à la surface du sol sur une bande de 1 m centrée sur le rang. Répéter le traitement entre le milieu et la fin octobre (avant que le sol soit gelé). Dans les plantations établies, appliquer seulement en automne. Employer dans au moins 2500 L d'eau/ha. **Aliette, Phostrol :** Utiliser comme traitement préventif. Ne pas mélanger en cuve avec du cuivre, des engrais foliaires ni des surfactants. Max. de 4 applications par saison de croissance : 2 au printemps et 2 à l'automne. **Traitement printanier :** Appliquer après le débourrement quand les nouvelles pousses atteignent 7 cm et à nouveau 3-4 semaines plus tard, au besoin. Ne pas faire ce traitement dans les 60 jours qui précèdent la cueillette. **Traitement automnal :** Appliquer quand les conditions favorisent l'éclosion de la maladie (sol très humide et températures fraîches) et à nouveau 3-4 semaines plus tard, au besoin. Faire le dernier traitement d'automne au moins 30 jours avant la chute des feuilles. **Phostrol :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311.

Calendrier — Framboisiers fructifiant l'automne (sur les tiges de l'année)

Le présent calendrier vise les variétés de framboisiers qui fructifient à l'extrémité des tiges de l'année et qu'on rabat annuellement.

Lire l'étiquette du produit et respecter toutes les mises en garde de sécurité.

À moins qu'un volume d'eau ne soit précisé sur l'étiquette, utiliser suffisamment d'eau pour assurer un recouvrement complet. Si la dose est exprimée par 1000 L et que le volume d'eau à employer n'est pas précisé sur l'étiquette, utiliser suffisamment d'eau pour mouiller le feuillage pratiquement jusqu'au point de ruissellement.

Pour connaître le délai d'attente avant cueillette, le délai de sécurité après traitement et le nombre maximal d'applications, voir le tableau 5–22, *Produits utilisés sur les framboisiers*, p. 181.

Gestion des résistances

Pour retarder l'apparition de résistances aux fongicides, aux insecticides et aux acaricides, observer les consignes de gestion des résistances données sous *Stratégies de gestion des résistances*, p. 300. Utiliser des produits appartenant à différents groupes chimiques afin de prévenir l'apparition de résistances. Le groupe chimique est indiqué entre parenthèses après le nom du produit. Les fongicides multi-sites *(M)* n'ont pas tendance à occasionner l'apparition de résistances, de sorte qu'il n'y a pas lieu de les utiliser en alternance avec d'autres produits. Certains produits sont dits non classés *(NC)* quant à leur mode d'action, d'autres ont un mode d'action inconnu *(U* ou *UN* pour *unknown)*.

Toxicité pour les abeilles

Certains insecticides sont toxiques pour les abeilles et autres insectes pollinisateurs. L'utilisation d'insecticides sur des cultures en fleurs exige une gestion attentive si l'on veut éviter de nuire aux pollinisateurs. L'application de certains insecticides est contre-indiquée avant ou durant la floraison. D'autres produits peuvent être appliqués sur des framboisiers en fleurs, mais sous réserve d'une prudence extrême et en dehors des heures où des abeilles sont actives. Avant et après la floraison, comme des abeilles peuvent butiner des mauvaises herbes et cultures de couverture en fleurs, ne jamais laisser les brouillards d'insecticides atteindre des végétaux en fleurs. Toujours respecter les mises en garde figurant sur l'étiquette des produits afin d'éviter de nuire aux abeilles. Pour plus d'information, voir *Empoisonnement des abeilles*, p. 313.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Avant les plantations			
Nématode des racines Pourridié phytophthoréen	• MustGrow *(NC)*	980-2240 kg/ha	**MustGrow** est une préparation de tourteau de graines de moutarde chinoise sous forme de pastilles. Appliquer à l'aide d'un épandeur bien calibré, au début du printemps quand la température du sol est supérieure à 10 °C, mais au moins 2 semaines avant les plantations. Incorporer dans les 10-15 cm de la couche supérieure de sol, puis arroser pour faire pénétrer l'eau dans le sol jusqu'à la même profondeur. Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311.
Apparition des tiges de l'année			
Anthracnose Brûlure des dards	• Ferbam 76 WDG *(M)* • Tanos 50 DF *(11 + 27)*	2,5 kg/1000 L d'eau 840 g/ha	Les maladies des tiges sont rarement problématiques chez les variétés de framboisiers qui fructifient sur les tiges de l'année, car les vieilles tiges sont rabattues au printemps, ce qui élimine le gros de l'inoculum. Si ces maladies sont récurrentes, appliquer quand les nouvelles tiges font 25-30 cm de haut et à nouveau 10 jours plus tard, puis à intervalles de 10-14 jours en interrompant les traitements juste avant l'apparition des premières fleurs.
Tenthrède du framboisier	• Diazinon 50 WSP *(1)*	1 kg/1000 L d'eau	Ces larves vertes aux poils raides se nourrissent des tissus internervaires des nouvelles feuilles les laissant trouées et déchiquetées. Appliquer quand les dommages apparaissent, mais avant la première floraison. Maîtrise aussi les pucerons et la byture des framboises.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Tordeuse à bandes obliques	• Delegate WG *(5)* • Success *(5)* ou Entrust 80 W *(5)* • Foray 48BA *(11)* ou Bioprotec CAF *(11)* ou Dipel 2X DF *(11)*	200 g/ha 145-182 mL/ha 80-109 g/ha 1,4-2,8 L/ha 1,4-2,8 L/ha 525-1125 g/ha	Les enrouleuses et tordeuses sont rarement problématiques en Ontario. Elles causent parfois des dommages considérables sans qu'il y ait pertes de rendement. **Delegate, Success, Entrust:** Appliquer sur les œufs et les petites larves. **Dipel, Foray, Bioprotec :** Surtout efficace contre les petites larves. Répéter le traitement à intervalles de 3-7 jours. Acidifier la bouillie en abaissant son pH sous les 7,0 et faire le traitement à la brunante ou sous un ciel couvert. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281.
Tétranyque à deux points	• Apollo SC *(10)* • Kanemite 15 SC *(20)* • Acramite 50 WS *(UN)*	500 mL/ha 2,07 L/ha 851 g/ha	Introduire des acariens utiles afin d'empêcher une explosion des populations de tétranyques. S'assurer d'un recouvrement complet du revers des feuilles. **Apollo :** Tue les œufs et jeunes nymphes de tétranyques. Appliquer en début de saison. **Acramite, Kanemite :** Ces produits agissent rapidement au contact des tétranyques. Appliquer lorsque le dépistage indique la prolifération des tétranyques, surtout au stade de nymphe.
Préfloraison			
Scarabée japonais	• Sevin XLR *(1)*	5,25 L/ha	Appliquer quand des adultes sont actifs. Au besoin, répéter le traitement à intervalles de 7-10 jours. Ne pas appliquer durant la floraison.
Scarabée du rosier	• Malathion 25 W *(1)*	4-5 kg /1000 L d'eau	Appliquer quand des adultes sont actifs. Ne pas appliquer durant la floraison.
Cicadelles	• Malathion 25 W *(1)* • Pyganic EC 1.4 II *(3)*	4-5 kg /1000 L d'eau 2,32-4,65 L/ha	La cicadelle de la pomme de terre peut être particulièrement problématique une fois que les prairies de fauche à proximité ont été fauchées. Les jeunes plantations sont particulièrement sensibles. Surveiller la présence de petites nymphes vertes sur le revers des feuilles. Les cicadelles se nourrissent des feuilles des tiges de l'année, ce qui amène le jaunissement et l'enroulement vers le bas des nouvelles feuilles. Faire une pulvérisation quand les nymphes sont présentes et que les symptômes sont évidents. Ne pas appliquer durant la floraison. **Pyganic :** Pour un maximum de résultats, utiliser la dose supérieure, corriger le pH de la bouillie à 5,5-7,0 et appliquer tout de suite après avoir préparé le mélange. Si possible, appliquer tôt le matin ou en soirée. Répéter le traitement, au besoin. Combat également les pucerons. Toxique pour les abeilles. Éviter d'employer ce produit quand les abeilles butinent activement.
Floraison (de la mi-juillet au mois d'août)			
NE PAS PULVÉRISER D'INSECTICIDES PENDANT QUE LES FRAMBOISIERS ET LES MÛRIERS SONT EN FLEURS. VOIR *EMPOISONNEMENT DES ABEILLES*, p. 313.			
Pourriture grise	• Supra Captan 80 WDG *(M)* ou Maestro 80 DF *(M)* • Senator 70 WP *(1)* • Rovral WDG *(2)* • Cantus WDG *(7)* • Pristine WG *(7 + 11)* • Scala SC *(9)* • Switch 62,5 WG *(9 + 12)* • Elevate 50 WDG *(17)* • Serenade MAX *(44)*	2,5 kg/ha 2,5 kg/ha 1,1 kg/ha 2 kg/ha 560 g/ha 1,3-1,6 kg/ha 2 L/ha 775-975 g/ha 1,7 kg/ha 3-6 kg/ha	La floraison est le meilleur moment pour lutter contre la pourriture grise. Commencer les traitements quand 5-10 % des fleurs sont ouvertes et si le temps est pluvieux. Répéter le traitement à intervalles de 7-10 jours. **Supra Captan, Maestro :** Maîtrisent aussi la brûlure des dards. **Senator :** Les résistances se développent rapidement. Mélanger en cuve avec un fongicide compatible du groupe M. **Serenade MAX :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. Pour un maximum de résultats, faire de multiples applications ou utiliser le produit en alternance avec d'autres. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281.
Feu bactérien	• Bloomtime Biological FD *(NC)*	375-500 g/ha	**Bloomtime :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. Employer dans au moins 1000–2000 L d'eau/ha. Effectuer un premier traitement lorsque de 15 à 20 % des bourgeons sont en fleurs, puis un deuxième entre la pleine floraison et la chute des pétales. Voir sur l'étiquette les exigences de manutention et d'entreposage particulières. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
De la floraison aux fruits verts			
Anneleur du framboisier Agrile du framboisier	Les produits homologués contre ces insectes ne peuvent être utilisés durant la floraison. En conséquence, ils ne conviennent pas aux framboisiers qui fructifient sur les tiges de l'année, du fait de la floraison prolongée de ces derniers. En période de dormance, rabattre les vieilles tiges et les éliminer, éliminer, afin de réduire les populations de larves dissimulées dans les tiges. Détruire tous les plants sauvages de framboisiers qui se trouvent à proximité, car ils sont des hôtes de choix pour ces insectes.		
Pucerons, cicadelles	• Pyganic EC 1.4 II *(3)*	2,32-4,65 L/ha	Toxique pour les abeilles. Éviter d'employer ce produit quand les abeilles butinent activement. Pour de meilleurs résultats, utiliser la dose supérieure, corriger le pH de la bouillie à 5,5-7,0 et appliquer tout de suite après avoir préparé le mélange. Si possible, appliquer tôt le matin ou en soirée. Traiter dès l'apparition des ravageurs et répéter le traitement, au besoin.
Tétranyque à deux points	• Kanemite 15 SC *(20)* • Acramite 50 WS *(UN)*	2,07 L/ha 851 g/ha	Introduire des acariens utiles afin d'empêcher une explosion des populations de tétranyques. S'assurer d'un recouvrement complet du revers des feuilles. Appliquer quand les tétranyques sont pour la plupart au stade nymphal. Ne pas pulvériser ce produit quand les abeilles sont actives.
Avant et pendant la cueillette			
Drosophile à ailes tachetées	Cette drosophile est un nouvel ennemi envahissant qui insère ses œufs dans les framboises au moment de leur maturation. Les larves se développent dans le fruit et peuvent être présentes à la cueillette, provoquant ainsi une détérioration prématurée des fruits. Les framboisiers qui fructifient à l'automne sont particulièrement sensibles à ce ravageur. Pour s'éviter les problèmes causés par cette drosophile, il est très important de faire des cueillettes fréquentes, d'enfouir les fruits gâtés et de mettre en place des mesures d'assainissement générales. Voir à www.ontario.ca/ailestachetees les mises à jour sur l'évolution de l'insecte, les produits homologués et les stratégies d'intervention.		
Pourriture grise	Même si la floraison est le moment le plus crucial dans la lutte contre la pourriture grise, des pulvérisations en précueillette sont nécessaires si le temps est pluvieux. Utiliser un des fongicides indiqués contre la pourriture grise sous **Floraison (de la mi-juillet au mois d'août).**		
Oïdium (blanc)	• Senator 70 WP *(1)* • Nova 40 W *(3)*	1,1 kg/ha 340 g/ha	Dans les carrés atteints, pulvériser dès les premiers signes du blanc. Répéter 7-10 jours plus tard.
Pulvérisations spéciales : Début printemps et/ou automne			
Rhizophage du framboisier	En période de dormance, rabattre les vieilles tiges au sol. Si le rhizophage du framboisier pose problème, utiliser un des produits indiqués contre le rhizophage du framboisier sous **Framboises fructifiant l'été, Pulvérisations spéciales**, p. 177.		
Rouille du framboisier	• Mission 418 EC *(3)* ou Jade *(3)* ou Topas *(3)*	300 mL/ha 500 mL/ha 500 mL/ha	Appliquer aux premiers signes de la maladie et à nouveau 14 jours plus tard.
Punaise marbrée	• Malathion 85 E *(1)*	1,3 L/ha	Au moment de l'impression de cette publication, cet ennemi n'avait pas été décelé dans les framboiseraies, mais des populations reproductrices sont présentes en Ontario. Consulter sur le site du MAAO à www.ontario.ca/punaise, les mises à jour sur l'évolution de l'insecte, les produits homologués et les stratégies d'intervention. **Malathion :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311.
Pourridié phytophthoréen	Si le pourridié phytophthoréen pose problème, utiliser un des produits indiqués contre le pourridié phytophthoréen sous **Framboises fructifiant l'été, Pulvérisations spéciales**, p. 177.		

Tableau 5–22. Produits utilisés sur les framboisiers

Utiliser le tableau qui suit comme guide. Se reporter à l'étiquette du produit pour plus d'information.

Le **délai d'attente avant cueillette** correspond au nombre de jours entre la dernière pulvérisation et le début de la cueillette.

Le **délai de sécurité après traitement** correspond à l'intervalle minimal à respecter entre un traitement et le moment où l'on peut retourner travailler dans une zone traitée sans équipement de protection. Si aucun délai de sécurité après traitement n'est indiqué sur l'étiquette, présumer que celui-ci est de 12 heures.

Le **nombre maximal d'applications** correspond à celui qui est indiqué sur l'étiquette pour la saison de croissance; il peut être plus élevé que celui qui est recommandé pour prévenir l'apparition d'une résistance ou protéger les insectes utiles.

Nom du produit	N° d'homologation	Nom commun	Groupe	Délai d'attente avant cueillette	Délai de sécurité après traitement	Nombre maximal d'applic./sais. de croiss (sur l'étiquette)
Produits destinés à la maîtrise ou à la maîtrise partielle d'insectes et d'acariens						
Acramite 50 WS	27925	bifénazate	UN	1 jour	12 heures	1
Admire 240 F	24094	imidaclopride	4	4 jours[1]/14 jours[2]	24 heures	3[1]/1[2]
Agri-Mek 1,9% EC	24551	abamectine	6	utiliser ap. la cueillette	12 heures	2
Alias 240 SC	28475	imidaclopride	4	4 jours[1]/14 jours[2]	24 heures	3[1]/1[2]
Altacor	28981	chlorantraniliprole	28	3 jours	12 heures	2/3[3] (max. 645 g/ha)
Apollo SC	21035	clofentézine	10	15 jours	12 heures	1
Bioprotec CAF	26854	*Bacillus thuringiensis*	11	0 jour	12 heures	—
Delegate WG	28778	spinétorame	5	1 jour	12 heures	3
Diazinon 500 E	11889	diazinon	1B	préfloraison	6 jours	—
Diazinon 50 WSP	29976	diazinon	1B	préfloraison	6 jours	—
Dipel 2X DF	26508	*Bacillus thuringiensis*	11	0 jour	12 heures	—
Entrust 80 W	27825	spinosad	5	3 jours	une fois sec	3
Foray 48BA	24978	*Bacillus thuringiensis*	11	0 jour	12 heures	—
Kanemite 15 SC	28641	acéquinocyl	20B	1 jour	12 heures	—
Malathion 25 W	14656	malathion	1B	1 jour	12 heures	—
Malathion 85 E	8372	malathion	1B	1 jour	12 heures	2 (contre punaise marbrée)
Nexter	25135	pyridabène	21	utiliser ap. la cueillette	24 heures	2
Pyganic EC 1.4 II	30164	pyréthrines	3	—	12 heures	8
Sevin XLR	27876	carbaryl	1A	11 jours	12 heures	—
Success	26835	spinosad	5	3 jours	une fois sec	3
Surround WP	27469	kaolin	NC	1 jour	12 heures	—
Vydate L	17995	oxamyl	1A	utiliser ap. la cueillette	72 heures	1
Produits destinés à la maîtrise ou à la maîtrise partielle de maladies						
Aliette	27668	fosétyl-al	33	60 jours	une fois sec	4
Bloomtime Biological FD	28436	*Pantoea agglomerans*	NC	0 jour	4 heures	2
Cantus WDG	30141	boscalide	7	0 jour	12 heures	4
Elevate 50 WDG	25900	fenhexamide	17	1 jour	4 heures	4
Ferbam 76 WDG	20136	ferbame	M	préfloraison		3
Jade	24030	propiconazole	3	30 jours	4 heures*/ 72 heures[4]	2

M = Fongicides multi-sites. NC = Non classé par le FRAC/IRAC, ou groupe non indiqué sur l'étiquette. UN = Mode d'action non déterminé.
— = Information non fournie sur l'étiquette.

[1] Application foliaire.
[2] Application au sol.
[3] Nombre max. d'applications/an : 2 à la dose supérieure ou 3 à la dose inférieure.
[4] Délai de sécurité après traitement général.
[5] Après activation avec de l'eau dans le sol.
[6] Délai de sécurité à observer avant des opérations manuelles de palissage, d'attachage et de cueillette.
[7] Délai de sécurité à observer avant des opérations manuelles d'élagage et d'éclaircissage.
* Équipement de protection individuelle requis pour certaines activités; voir l'étiquette.

Tableau 5-22. Produits utilisés sur les framboisiers (suite)

Nom du produit	N° d'homologation	Nom commun	Groupe	Délai d'attente avant cueillette	Délai de sécurité après traitement	Nombre maximal d'applic./sais. de croiss (sur l'étiquette)
Chaux/Bouillie soufrée	16465	polysulfure de calcium	M	stade 6 mm (1/4 po) de vert	48 heures	—
Maestro 80 DF	26408	captane	M	2 jours	72 heures	—
Mission 418 EC	28016	propiconazole	3	30 jours	4 heures*/ 72 heures[4]	2
MustGrow	30263	tourteau de graines de moutarde chinoise	NC	—	24 heures[5]	1
Nova 40 W	22399	myclobutanil	3	6 jours	12 heures[4]/ 6 jours[6]	3
Phostrol	30449	phosphates monobasiques et dibasiques de sodium, de potassium et d'ammonium	33	1 jour	12 heures	4
Pristine WG	27985	boscalide + pyraclostrobine	7 + 11	0 jour	une fois sec[4]/ 24 heures[6,7]	4
Ridomil Gold 480 SL	28474	métalaxyl-M et S	4	utiliser ap. la cueillette	12 heures	1
Rovral WDG	24709	iprodione	2	1 jour	12 heures	8
Scala SC	28011	pyriméthanil	9	0 jour	12 heures	2
Senator 70 WP	25343	thiophanate-méthyle	1	1 jour	12 heures	—
Serenade MAX	28549	*Bacillus subtilis*	44	0 jour	12 heures	—
Supra Captan 80 WDG	24613	captane	M	2 jours	72 heures	—
Switch 62.5 WG	28189	cyprodinile + fludioxonil	9 + 12	1 jour	12 heures	3
Tanos 50 DF	27435	cymoxanil + famoxadone	11 + 27	9 jours	9 jours	3
Topas	30163	propiconazole	3	30 jours	12 heures	2

M = Fongicides multi-sites. NC = Non classé par le FRAC/IRAC, ou groupe non indiqué sur l'étiquette. UN = Mode d'action non déterminé.
— = Information non fournie sur l'étiquette.

[1] Application foliaire.
[2] Application au sol.
[3] Nombre max. d'applications/an : 2 à la dose supérieure ou 3 à la dose inférieure.
[4] Délai de sécurité après traitement général.
[5] Après activation avec de l'eau dans le sol.
[6] Délai de sécurité à observer avant des opérations manuelles de palissage, d'attachage et de cueillette.
[7] Délai de sécurité à observer avant des opérations manuelles d'élagage et d'éclaircissage.
* Equipement de protection individuelle requis pour certaines activités; voir l'étiquette.

Notes sur les ennemis des framboisiers

Pour de l'information sur l'efficacité des fongicides contre les maladies des framboisiers, voir le tableau 5–23, *Efficacité des fongicides contre les maladies des framboisiers*, ci-dessous.

Pour de l'information sur l'efficacité des insecticides contre les ennemis des framboisiers, voir le tableau 5–24, *Efficacité des insecticides contre les ravageurs des framboisiers et leur toxicité pour les abeilles*, p. 184.

Tableau 5–23. Efficacité des fongicides contre les maladies des framboisiers

Utiliser les fongicides uniquement pour combattre les maladies indiquées sur l'étiquette du produit et uniquement dans les cultures pour lesquelles ils sont homologués. L'information fournie dans ce tableau est destinée à aider le producteur à choisir, parmi les produits homologués contre l'ennemi à combattre, celui qui est le plus efficace, tout en prévenant l'apparition d'une résistance et en évitant des pulvérisations inutiles contre des ennemis non ciblés. L'efficacité peut être influencée par la dose du produit.

Groupe de fongicide	Produit	Anthracnose (*Elsinoe*)	Brûlure des dards	Flétrissure des tiges (*Botrytis*)	Pourriture des fruits (*Botrytis*)	Taches foliaires	Rouille jaune tardive	Rouille du framboisier	Oïdium (blanc)	Pourridié phytophthoréen	Tumeur du collet	Feu bactérien
M	Ferbam 76 WDG	1 *	1 *	1	NU	—	1[1]	1 *	—	0	0	0
M	Chaux/Bouillie soufrée	1	1 *	1	0	1	1[1] *	1 *	—	0	0	0
M	Maestro 80 DF	2	2 *	1	2 *	1 à 2	0	—	—	0	0	0
M	Supra Captan 80 WDG	2	2 *	1	2 *	1 à 2	0	—	—	0	0	0
1	Senator 70 WP	2	2	1	0 à 1 R *	2	0	—	2 *	0	0	0
2	Rovral WDG	—	—	1	2 *	0	0	—	—	0	0	0
3	Jade	—	—	—	—	—	3	3 *	3	—	—	—
3	Mission 418 EC	—	—	—	—	—	3	3 *	3	—	—	—
3	Nova 40 W	—	—	—	—	—	3	3	3 *	—	—	—
3	Topas	—	—	—	—	—	3	3 *	3	—	—	—
4	Ridomil Gold 480 SL	0	0	0	0	0	0	—	0	3 *	0	0
7	Cantus WDG	—	0	—	3 *	—	0	—		0	0	0
7 + 11	Pristine WG	3	3	3	3 *	3	3	—	3	0	0	0
9	Scala SC	—	—	—	3 *	—	—	—	—	0	0	0
9 + 12	Switch 62.5 WG	—	—	3	3 *	—	—	—	1	0	0	0
11 + 27	Tanos 50 DF	2 *	2 *	1 *	1 *	—	—	—	—	—	—	0
17	Elevate 50 WDG	—	1	3	3 *	0	0	—	—	0	0	0
33	Aliette	0	0	0	0	0	0	—	0	2 *	0	—
33	Phostrol	0	0	0	0	0	0	—	0	2 *	0	—
44	Serenade MAX	—	—	—	1 *	—	—	—	2	—	—	0
NC	Bloomtime Biological FD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 *

0 = Inefficace. 1 = Efficacité de médiocre à passable. 2 = Bonne efficacité; quelques limitations. 3 = Excellente efficacité; limitations peu nombreuses si existantes.
— = Information non disponible. * (zone ombrée) = La maladie figure sur l'étiquette du produit comme étant une maladie que le produit maîtrise ou maîtrise partiellement. NU = Non utilisé à cette période.
R = Une résistance du pathogène est apparue dans certaines régions.

[1] En fin de dormance.

Tableau 5–24. Efficacité des insecticides contre les ravageurs des framboisiers et leur toxicité pour les abeilles

Utiliser les produits uniquement contre les ennemis et dans les cultures indiqués sur l'étiquette.

L'information fournie dans ce tableau repose sur des données recueillies dans d'autres régions. Elle est destinée à aider le producteur à choisir, parmi les produits homologués contre l'ennemi à combattre, celui qui est le plus efficace, tout en prévenant l'apparition d'une résistance et en évitant des pulvérisations inutiles contre des ennemis non ciblés. L'efficacité peut être influencée par la dose du produit.

Groupe	Insecticide	Pucerons	Tenthrède du framboisier	Byture des framboises (coléoptère)	Enrouleuses et tordeuses	Anthonome de la fleur du fraisier	Cicadelles	Tétranyques	Arpenteuses	Scarabée du rosier	Anneleur du framboisier	Rhizophage du framboisier (larves)	Scarabée japonais adulte	Drosophile à ailes tachetées adulte	Toxicité pour les abeilles
1A	Sevin XLR	2*	—	1	2*	—	2*	0	2	2	1	0	3*	1	HT
1B	Diazinon 50 WSP[1]	2*	3*	3*	2	1	1*	0	NU	NU	2	3*	NU	NU	HT
1B	Malathion 25 W	1	3	3*	2	2*	2*	0	2	2*	2	NU	2	2	HT
1B	Malathion 85 E	1	3	3	2	2*	2*	0	2	2	2	NU	2	2	HT
3	Pyganic 1.4 EC II	1*	—	—	—	—	1*	0	—	—	—	—	—	1	HT
4	Admire 240 F	3*	—	2	—	2	2*	0	—	2	2*	—	2	—	HT
4	Alias 240 SC	3*	—	2	—	2	2*	0	—	2	2*	—	2	—	HT
5	Delegate WG	—	—	—	3*	—	—	0	2	—	—	NU	—	3	HT
5	Entrust 80 W	—	—	—	3*	—	—	0	2*	—	—	NU	—	3	HT
5	Success	—	—	—	3*	—	—	0	2*	—	—	NU	—	3	HT
6	Agri-Mek 1,9% EC[2]	0	0	0	0	0	—	3*	0	0	0	0	0	0	HT
10	Apollo SC	0	0	0	0	0	0	2*	0	0	0	0	0	0	S
11	Bioprotec CAF	0	0	0	2*	0	0	0	1	0	0	0	0	0	S
11	Dipel 2X DF	0	0	0	2*	0	0	0	1	0	0	0	0	0	S
11	Foray 48BA	0	0	0	2*	0	0	0	1	0	0	0	0	0	S
20B	Kanemite 15 SC	0	0	0	0	0	0	3*	0	0	0	0	0	0	S
21	Nexter[2]	0	0	0	0	0	0	3*	0	0	0	0	0	0	HT
28	Altacor	0	—	—	3	—	—	0	3	—	—	2*	1	—	S
NC	Surround WP	1	—	—	—	—	2*	1	—	—	—	0	—	—	I
UN	Acramite 50 WS	0	0	0	0	0	0	3*	0	0	0	0	0	0	MT

0 = Inefficace. 1 = Efficacité de médiocre à passable. 2 = Bonne efficacité; quelques limitations. 3 = Excellente efficacité; limitations peu nombreuses si existantes.
Toxicité pour les abeilles : HT = Hautement toxique. MT = Modérément toxique. S = Relativement sûr ou non toxique. I = Irritant.
NU = Non utilisé à cette période. — = Information non disponible. * (zone ombrée) = Le ravageur figure sur l'étiquette du produit comme étant un ravageur que le produit maîtrise ou maîtrise partiellement.

[1] Utiliser avant la floraison seulement.
[2] Utiliser après la cueillette seulement.

6. Pommes

Nutrition des pommiers

Faire analyser le sol une année avant la plantation des pommiers, ou deux ans avant si l'on pense devoir corriger le pH. La période qui précède les plantations est le meilleur moment pour bien incorporer au sol matière organique, phosphore, potassium et chaux, des matières qui ne se déplacent pas rapidement dans le sol, mais qui sont nécessaires si l'on veut optimiser la productivité du verger.

Le fumier dans les vergers

Dans bien des cultures fruitières, le fumier constitue un risque sur le plan de la salubrité des aliments. Laisser s'écouler au moins 120 jours entre un épandage de fumier et la cueillette.

Le fumier renferme de la matière organique utile et de nombreux macro-éléments et oligo-éléments. Il enrichit le sol d'azote pendant plusieurs années, quoique dans une mesure qui diminue progressivement, puisque l'azote organique qu'il contient se minéralise avec le temps. Il faut donc équilibrer en conséquence les apports supplémentaires d'azote organique et d'azote inorganique. Un apport excessif d'azote, surtout dans la seconde moitié de la saison de croissance, peut provoquer des défauts de coloration du fruit, des problèmes de conservation en entrepôt, une croissance excessive et un retard dans l'aoûtement des tissus ligneux, ce qui rend les arbres plus vulnérables à l'hiver.

Épandre au plus, à l'hectare, 7 tonnes de fumier de volaille (20 m^3 de fumier liquide), 40 tonnes de fumier de bovins (100 m^3 de fumier liquide) ou 35 tonnes de fumier de porc (65 m^3 de fumier liquide). Comme la teneur en éléments nutritifs du fumier varie considérablement, le faire analyser avant l'épandage. Épandre le fumier en pleine surface à des doses modérées et l'incorporer au sol à la fin de l'automne ou au début du printemps avant la plantation. Pour éviter les blessures causées par l'hiver, ne pas épandre de fumier autour d'arbres nouvellement plantés. Réduire les doses d'azote, de phosphore et de potassium provenant d'engrais commerciaux et visant à compléter les apports d'éléments nutritifs fournis par le fumier. Le tableau 2–10, *Valeurs de remplacement moyennes en fertilisants des fumiers*, p. 20, montre la composition moyenne de certains fumiers et les réductions des apports d'engrais suggérées après un épandage de fumier.

Pour plus d'information sur les répercussions que peuvent avoir les épandages de fumier sur la salubrité des aliments et l'environnement, voir *Azote contenu dans le fumier et Utiliser le fumier de manière responsable*, p. 19.

Exigences quant au pH

Le pH d'un sol est la mesure de son acidité. Il peut influencer l'absorption des éléments nutritifs et le rendement des cultures. Si le rapport d'analyse de sol recommande un apport de chaux dans le but d'élever le pH du sol, faire cet apport, à la dose suggérée, avant les plantations. Pour des précisions sur les doses et les types de chaux à utiliser, voir *Acidité du sol et chaulage*, p. 15.

En ce qui concerne les vergers déjà établis, demander tous les trois ans une analyse du sol sur un échantillon prélevé dans les rangs, pour s'assurer que le pH est à un niveau satisfaisant. Si le pH est inférieur à 5,1 dans un loam argileux ou à 5,6 dans un sol sableux, épandre de la chaux sur la surface enherbée du verger à l'automne ou avant de travailler le sol au printemps. Le changement de pH ne sera pas immédiat parce que la chaux migre et réagit lentement dans le sol.

Analyse foliaire

Pour ce qui concerne les plantations établies, l'analyse foliaire est le meilleur moyen de déterminer les besoins en éléments nutritifs. Ce sont les concentrations d'éléments nutritifs dans les feuilles qui traduisent le plus exactement l'absorption de ceux-ci par la culture. Les résultats des analyses du sol sont utilisés avec les résultats des analyses foliaires pour déterminer les concentrations d'éléments nutritifs dans le sol. L'examen simultané de ces résultats procure l'évaluation la meilleure des besoins en fertilisants et en chaux. Pour plus d'information sur ces analyses, voir *Analyse des tissus végétaux*, p. 13.

De nombreuses conditions influent sur l'absorption des éléments nutritifs dans les vergers. C'est pourquoi les concentrations d'éléments nutritifs varient légèrement chaque année selon la saison de croissance. Pour que la croissance et la qualité du fruit soient optimales, les feuilles doivent renfermer des concentrations suffisantes de tous les éléments nutritifs; celles-ci sont indiquées dans le tableau 6–1, *Concentrations convenables d'éléments nutritifs dans les feuilles de pommiers*, p. 186

Tableau 6–1. Concentrations convenables d'éléments nutritifs dans les feuilles de pommiers*

Cultivar	Azote[1]	Phosphore	Potassium	Calcium	Magnésium	Fer	Bore	Zinc	Manganèse
	%					ppm			
Delicious, Mutsu/Crispin	2,2-2,7	0,15-0,4	1,4-2,2	0,8-1,5	0,25-0,4	25-200	20-60	15-100	20-200
Empire, Spy	2,1-2,6	0,15-0,4	1,3-2,1	0,7-1,5	0,25-0,4	25-200	20-60	15-100	20-200
McIntosh, autres	2-2,5	0,15-0,4	1,2-2	0,8-1,5	0,25-0,4	25-200	20-60	15-100	20-200

* Dans les feuilles prélevées pendant les deux dernières semaines de juillet de la partie centrale des rameaux de pommiers à maturité.
[1] Chez les arbres non fructifères de même que chez les arbres élevés sur porte-greffes M.9 ou M.26, la teneur en azote foliaire devrait être de 0,2 % plus élevée.

Pour tirer le meilleur parti possible de l'analyse foliaire, prélever les échantillons sur les mêmes arbres tous les ans et corriger le programme de fertilisation en conséquence. Les recommandations de fertilisation tiennent compte des pratiques de gestion du sol, de l'âge de l'arbre, du porte-greffe, du type de sol et des fertilisations précédentes. Elles doivent aussi tenir compte de la croissance des arbres ainsi que du calibre des fruits, de leur couleur et de leur aptitude à la conservation.

Engrais pour pommiers

Engrais pour pommiers non fructifères

La période qui précède la plantation est le meilleur moment pour incorporer efficacement au sol des éléments nutritifs comme le potassium, le phosphore, le bore et la chaux. Les concentrations optimales d'éléments nutritifs dans le sol sont de 12-20 ppm pour le phosphore, de 120-150 ppm pour le potassium, de 100-250 ppm pour le magnésium et de 1000-5000 ppm pour le calcium. Le tableau 6–2, *Besoins du sol en phosphore et en potassium avant la plantation de pommiers*, à droite, renseigne sur les doses d'engrais à utiliser avant la plantation.

Un apport annuel d'azote et de potasse, au début du printemps, est habituellement nécessaire pendant les premières années de croissance où les arbres ne sont pas encore en production. Pour les doses suggérées, voir le tableau 6–3, *Besoins en azote élémentaire selon la densité de peuplement et l'âge des arbres*, p. 187, et le tableau 6–4, *Besoins en chlorure de potassium selon la densité de peuplement et l'âge des arbres*, p. 188.

Dans le cas des jeunes arbres, épandre le fertilisant à la volée sous la couronne des arbres, mais pas à moins de 15 cm du tronc, sous peine d'endommager l'arbre. Dans la mesure où le sol a été bien préparé, notamment par un travail en profondeur et un apport de matière organique, comme du fumier, les autres éléments nutritifs devraient s'y trouver en quantités suffisantes pour subvenir aux besoins des jeunes arbres durant leurs premières années.

Sur des sols peu fertiles à texture grossière, l'utilisation d'une solution de démarrage (p. ex., 10-52-10 ou 20-20-20) au moment de la mise en culture peut être bénéfique.

De fortes doses d'azote et des concentrations élevées d'azote ans le sol peuvent causer une croissance excessive et retarder la dormance. On recommande fortement de semer des plantes couvre-sol entre les arbres pour ralentir la croissance en fin de saison dans les vergers sarclés, en particulier s'ils sont jeunes. Les plantes couvre-sol comme le ray-grass d'Italie, semées vers le 1er juillet, puisent dans le sol une bonne partie de l'azote assimilable et, de ce fait, présentent l'avantage de freiner la croissance des arbres.

Tableau 6–2. Besoins du sol en phosphore et en potassium avant la plantation de pommiers*

Phosphore		Potassium	
Analyse du sol (ppm de P)	Besoins en phosphate (P_2O_5) (kg/ha) [cote d'efficacité]	Analyse du sol (ppm de K)	Besoins en potasse (K_2O) (kg/ha) [cote d'efficacité]
0-3	80 [EÉ]	0-15	180 [EÉ]
4-5	60 [EÉ]	16-30	170 [EÉ]
6-7	50 [EÉ]	31-45	160 [EÉ]
8-9	40 [EM]	46-60	140 [EÉ]
10-12	20 [EM]	61-80	110 [EÉ]
13-15	0 [EF]	81-100	70 [EM]
16-20	0 [EF]	101-120	40 [EM]
21-25	0 [ETF]	121-150	20 [EM]
26-30	0 [ETF]	151-180	0 [EF]
31-40	0 [ETF]	181-210	0 [EF]
41-50	0 [ETF]	211-250	0 [ETF]
51-60	0 [ETF]	plus de 250	0 [EN]
61-80	0 [EN]		
plus de 80	0 [EN]		

* Pour les plantations établies de pommiers, se fier à l'analyse foliaire pour estimer les besoins en azote, en phosphore et en potassium.

Les cotes d'efficacité EE (efficacité élevée), EM (efficacité moyenne), EF (efficacité faible), ETF (efficacité très faible) et EN (efficacité nulle) indiquent la probabilité que l'apport de l'élément nutritif ait un avantage économique.

Engrais pour pommiers fructifères

La plupart des vergers en production ont besoin d'un apport annuel d'azote. Recourir à une analyse de sol pour déterminer leurs besoins en potassium. Ces deux éléments ont un effet très marqué sur la croissance et la productivité.

Azote (N)

L'azote est indispensable pour nombre de fonctions vitales de l'arbre, y compris la croissance, la formation des boutons, la nouaison et le grossissement des fruits. En raison de la complexité des interactions entre l'azote, la qualité et la production, l'analyse foliaire est le meilleur guide pour les taux d'azote à épandre.

Les besoins en azote diffèrent d'un cultivar à l'autre. Par ailleurs, les cultivars destinés à la transformation peuvent recevoir plus d'azote que ceux qui sont destinés au marché frais. Dans certains cas, il faudra augmenter l'apport d'azote lorsque les fruits ont tendance à rester trop petits. Le type de porte-greffe, l'espacement des arbres et les opérations de taille ont aussi une influence sur les besoins en azote.

Afin de préciser les doses d'azote, il faut aussi tenir compte des facteurs suivants : la croissance des arbres; la couleur du feuillage; la qualité des fruits, notamment leur couleur et leur qualité et l'aptitude à la conservation; et l'équilibre des éléments nutritifs dans le sol et dans les feuilles. L'azote se présente sous plusieurs formes, mais le nitrate d'ammonium (34-0-0) et le nitrate d'ammonium et de calcium (27-0-0) sont les formes d'azote les plus économiques. Si l'on opte pour un engrais composé, il faut veiller à ce que l'élément azoté du mélange soit le nitrate d'ammonium. Ne pas épandre d'urée (46-0-0) dans les vergers dont les entre-rangs sont gazonnés, car si l'urée n'est pas incorporée au sol, l'azote ammoniacal qu'elle contient se perd par volatilisation dans l'atmosphère.

Tableau 6–3. Besoins en azote élémentaire selon la densité de peuplement et l'âge des arbres[1]

Réduire la quantité d'azote de moitié si les entre-rangs ne sont pas gazonnés. Ne pas dépasser 200 kg d'azote élémentaire/ha/saison de croissance, quel que soit le nombre de pommiers/ha.

Les quantités indiquées sont approximatives. La quantité exacte d'azote à épandre varie en fonction de la teneur du sol en azote, du cultivar, du porte-greffe, de l'humidité du sol, etc. Le meilleur moyen de déterminer les besoins en azote consiste à demander périodiquement une analyse foliaire.

Âge des arbres (en années)	Nombre d'arbres par ha (par acre)										
	600 (240)	800 (320)	1000 (400)	1200 (480)	1400 (560)	1600 (640)	1800 (720)	2000 (800)	2200 (880)	2400 (960)	2600 (1040)
	Grammes d'azote élémentaire par arbre										
1	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
2	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
3	90	90	90	*	*	*	*	*	*	*	*
4	120	120	120	*	*	*	*	*	*	*	*
5	150	150	150	*	*	*	*	*	*	*	*
6	180	170	168	*	*	*	*	*	*	*	*
7	206	190	186	*	*	*	*	*	*	*	*
8	232	210	204	*	*	*	*	*	*	*	*
9	258	230	*	*	*	*	*	*	*	*	*
10	284	250	*	*	*	*	*	*	*	*	*
11	310	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
12	336	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
13 ou plus	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

* Dans les zones ombrées, déterminer les besoins en azote à partir des résultats d'une analyse foliaire.

[1] Lorsque les entre-rangs sont gazonnés.

Doses d'azote

Il est difficile de déterminer la quantité exacte d'azote à apporter dans les vergers de pommiers, parce que la dose varie selon les systèmes de conduite du verger, les porte-greffes, les cultivars et les types de sols. Pour une plantation donnée, se fonder sur les résultats de l'analyse foliaire pour évaluer les besoins en azote. Le tableau 6–3, *Besoins en azote élémentaire selon la densité de peuplement et l'âge des arbres*, ci-dessus, donne une estimation des besoins possibles en azote. Une fois que les ramures des arbres couvrent tout l'espace disponible, les besoins en engrais azotés tendent à plafonner et n'augmentent plus indéfiniment avec l'âge des pommiers. Les vergers dont on sarcle intégralement le sol n'ont besoin que de la moitié environ de l'azote nécessaire aux vergers gazonnés.

- Réduire l'apport d'azote ou même le supprimer au cours des années où l'on prévoit de faire une taille sévère des arbres à la fin de l'hiver ou au début du printemps.

- Proscrire tout apport d'azote excessif ou tardif, sous peine de nuire à la coloration et à la qualité des fruits. L'azote biodisponible en fin de saison risque de nuire à l'endurcissement des arbres et d'accroître le risque de dommages causés par l'hiver.

- Dans un verger sarclé, semer des plantes couvre-sol pour contribuer à abaisser la teneur du sol en azote en fin de saison. Les plantes couvre-sol, telles que le ray-grass d'Italie, semées vers le 1er juillet, absorbent une bonne part de l'azote biodisponible dans le sol et ralentissent la croissance des arbres.

- Dans les vergers où une bande est traitée avec un herbicide sous les arbres, laisser un peu pousser les mauvaises herbes vers la fin de la saison, afin qu'elles assimilent les surplus d'azote, ce qui contribue à l'endurcissement des arbres et à l'amélioration de la qualité des fruits.

- Quel que soit le cultivar de pommier, ne pas dépasser la dose maximale de 200 kg d'azote élémentaire/ha/an, même dans le cas d'une carence prononcée.

Localisation de l'azote et moment de l'épandage

Épandre les engrais azotés tôt en avril. Dans les vergers sarclés à sol nu, épandre l'azote à la volée sous la couronne des arbres. Dans les vergers dont les entre-rangs sont gazonnés, épandre l'azote en couronne à l'aplomb des branches les plus longues ou dans la bande traitée avec des herbicides.

Pulvérisation foliaire d'azote

Il est bon de pulvériser de l'urée (46 % d'azote) sur les feuilles des pommiers lorsque ceux-ci ont un besoin accru d'azote, à un moment critique, à cause des conditions météorologiques ou culturales.

Tableau 6–4. Besoins en chlorure de potassium selon la densité de peuplement et l'âge des arbres[1]

Ne pas dépasser 800 kg de 0-0-60/ha/saison de croissance, quel que soit le nombre de pommiers/ha. Ces quantités sont approximatives. La quantité exacte de chlorure de potassium à épandre varie en fonction de la teneur du sol en potassium, du cultivar, du porte-greffe, de l'humidité du sol, etc. Le meilleur moyen de déterminer les besoins en chlorure de potassium consiste à demander une analyse foliaire.

Âge des arbres (en années)	Nombre d'arbres par ha (par acre)											
	<500 (<200)	600 (240)	800 (320)	1000 (400)	1200 (480)	1400 (560)	1600 (640)	1800 (720)	2000 (800)	2200 (880)	2400 (960)	2600 (1040)
	Quantité de chlorure de potassium (en grammes) à fournir par 2,5 cm de diamètre de tronc											
1	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
2	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
3	80	80	80	80	*	*	*	*	*	*	*	*
4	80	80	80	80	*	*	*	*	*	*	*	*
5	80	80	80	80	*	*	*	*	*	*	*	*
6	80	80	80	80	*	*	*	*	*	*	*	*
7	80	70	63	52	*	*	*	*	*	*	*	*
8	80	70	63	52	*	*	*	*	*	*	*	*
9	80	70	63	52	*	*	*	*	*	*	*	*
10	80	70	63	52	*	*	*	*	*	*	*	*

* Dans les zones ombrées, déterminer les besoins à partir des résultats d'une analyse foliaire.

[1] Lorsque les entre-rangs sont gazonnés.

Sur les pommiers, utiliser au plus 2,7 kg de N/1000 L d'eau (6 kg d'urée) et pulvériser au moins 2000 L/ha en commençant 7-10 jours après la chute des pétales. Espacer les traitements d'environ 10 jours et ne pas faire plus de trois traitements. Ne pas faire de traitement après la fin de juillet, car la qualité des fruits et la survie hivernale pourraient en souffrir.

Phosphore (P)

Les pommiers ne requièrent pas de grandes quantités de phosphore. À quelques exceptions près, les sols de l'Ontario sont suffisamment riches en phosphore. Le phosphore joue toutefois un rôle pour ce qui est de l'entretien du gazon ou des plantes couvre-sol. L'analyse du sol est la meilleure façon de déceler si ces plantes en ont besoin. Si un apport de phosphore est indiqué, le faire avant l'installation du verger, seul moment où il est possible de l'incorporer soigneusement. Des concentrations de phosphore dans le sol entre 12 et 20 ppm sont considérées comme suffisantes pour assurer l'établissement des arbres, puis la production des fruits.

Potassium (K)

Le potassium joue un rôle important dans la coloration du fruit, la rusticité hivernale, la croissance de l'arbre ainsi que la résistance aux maladies. Il faut évaluer correctement l'apport en potassium nécessaire, car, en excès, le potassium peut entraîner une carence en magnésium (Mg). Toute teneur du sol en potassium qui se situe entre 120 et 150 ppm est considérée comme suffisante au moment de la plantation d'arbres fruitiers. Le chlorure de potassium (0-0-60) est la source la plus courante de potassium. En l'absence d'analyse foliaire, on peut se guider sur les indications données dans le tableau 6–4, *Besoins en chlorure de potassium selon la densité de peuplement et l'âge des arbres*, ci-dessus.

Ne jamais épandre plus de 3 kg de K_2O (5 kg de chlorure de potassium) par pommier de haute tige adulte et par année, quelle que soit la gravité de la carence. En ce qui concerne les arbres élevés sur un porte-greffe nanifiant, voir le tableau 6–4, *Besoins en chlorure de potassium selon la densité de peuplement et l'âge des arbres*, ci-dessus, afin de connaître les quantités approximatives de chlorure de potassium à utiliser. Dès que la couronne des arbres occupe tout l'espace disponible, les besoins en fertilisants potassiques plafonnent et n'augmentent plus avec l'âge du verger. Encore une fois, les analyses foliaires sont le meilleur indicateur des besoins.

Localisation de l'engrais et moment de l'épandage

Le printemps est le meilleur moment pour épandre du potassium, soit seul, soit combiné à de l'azote. Même si certains producteurs préfèrent l'épandre en automne, car ils ont alors plus de temps, il faut savoir qu'une partie du potassium peut se perdre par lessivage au cours de l'hiver. C'est la raison pour laquelle on recommande habituellement l'apport au printemps.

Dans les vergers dont les entre-rangs sont gazonnés, épandre la potasse en couronne (sur une bande circulaire à l'aplomb des branches les plus longues) ou dans la bande traitée avec les herbicides.

Calcium (Ca)

On associe à un manque de calcium certaines affections du fruit comme la tache amère de la pomme.

Les pulvérisations foliaires de calcium sur les pommiers réduisent l'incidence de la tache amère et de la tache liégeuse. Dans les vergers où ces affections se sont déjà produites, faire une série de quatre pulvérisations foliaires à deux semaines d'intervalle à partir de la mi-juillet. Voir le tableau 6–5, Pulvérisations foliaires de calcium, ci-dessous. Dans les cas où une plus grande quantité de calcium est nécessaire, faire des pulvérisations supplémentaires en commençant plus tôt (mi-juin) ou en les poursuivant plus tard jusqu'à la cueillette.

Tableau 6–5. Pulvérisations foliaires de calcium

Moment	Produit	Dose	Remarques
Quatre pulvérisations à intervalles de 2 semaines à compter de la mi-juillet. Pulvérisations supplémentaires possibles jusqu'à la cueillette.	Chlorure de calcium* (paillettes à 77 %)	5 kg/1000 L d'eau	Non recommandé sur les McIntosh et Idared. Pulvériser sur l'arbre jusqu'au point de ruissellement. Pour connaître la compatibilité avec les pesticides, consulter l'étiquette.
	Nitrate de calcium	9 kg/1000 L d'eau	N'utiliser que si le taux d'azote foliaire est faible. Ne pas appliquer après la fin de juillet. Pour connaître la compatibilité avec les pesticides, consulter l'étiquette.
	Autres formulations, y compris les chélates	—	Consulter l'étiquette.

* Pour préparer une solution de chlorure de calcium, mélanger d'abord la quantité de calcium nécessaire dans un seau d'eau et s'assurer que tout le produit est dissous avant de verser la solution dans la cuve du pulvérisateur.

Comme le calcium accélère la maturation des fruits, se tenir prêt à modifier la date de cueillette prévue s'il y a eu des pulvérisations foliaires de calcium.

Le calcium pulvérisé doit entrer en contact avec les fruits pour être absorbé par ceux-ci. Il faut donc utiliser de grandes quantités d'eau de manière à mouiller à fond toutes les parties de l'arbre. De fortes concentrations de calcium peuvent causer la brûlure du feuillage. Certaines formulations de chlorure de calcium ($CaCl_2$) nuisent à la qualité des fruits lorsqu'on les applique trop près de la cueillette.

Ne pas dépasser 5 kg de $CaCl_2$ (paillettes à 77 %)/ 1000 L d'eau à la mi-juillet ni 7 kg/1000 L d'eau à la mi-août ou plus tard. Les pulvérisations de formulations de Ca contenant de l'azote après la fin de juillet risquent de diminuer la qualité des fruits et leur aptitude à la conservation. Quelle que soit la formulation, toujours consulter le mode d'emploi afin d'en connaître la dose à employer et la compatibilité avec les pesticides. Ce n'est pas tant le produit utilisé qui compte que la quantité totale du calcium élémentaire effectivement appliquée. Par exemple, le chlorure de calcium (paillettes à 77 %) contient 28 % de calcium élémentaire. Pour obtenir des résultats acceptables, il faut souvent appliquer jusqu'à 12 kg de Ca élémentaire/ha fractionnés en quatre pulvérisations ou plus.

Les pulvérisations de calcium risquent de brûler le feuillage et/ou les fruits quand du temps froid et humide ralentit le ressuyage. Des dommages sont aussi à craindre quand le calcium est pulvérisé par temps très chaud (plus de 25 °C) ou humide.

Des études récentes portant sur les pulvérisations de calcium sur les McIntosh n'ont pas permis de montrer une amélioration de la fermeté des pommes ni de leur aptitude à la conservation quand elles restaient entreposées dans des chambres à atmosphère contrôlée ordinaires pendant cinq mois et demi. Il convient de limiter les pulvérisations de calcium aux fruits dont on sait qu'ils souffrent d'une carence et/ou qu'ils sont sujets à la tache amère et à la tache liégeuse. Pour en savoir plus sur les troubles physiologiques liés au calcium, consulter la fiche technique du MAAO, *La lutte contre la tache amère des pommes*.

Magnésium (Mg)

Au moment de la plantation d'arbres fruitiers, on considère qu'une teneur du sol en magnésium entre 100 et 250 ppm est tout à fait suffisante. On observe de plus en plus de carences en magnésium dans les vergers, particulièrement dans ceux qui ont reçu beaucoup de potasse. Une carence en magnésium peut provoquer la chute prématurée des fruits à la cueillette, surtout pour la McIntosh. Les feuilles les plus vieilles des arbres carencés sont pâles, puisque le magnésium fait partie intégrante de la molécule de chlorophylle. L'analyse foliaire est le meilleur moyen de révéler les besoins en magnésium.

Les pulvérisations foliaires de magnésium se sont révélées efficaces pour corriger une carence, mais seulement pour la durée de l'année même. Voir le tableau 6–6, *Pulvérisations foliaires de magnésium*, p. 191.

La pulvérisation d'une bouillie de pesticides additionnée de sulfate de magnésium peut endommager les fruits ou le feuillage; il faut donc appliquer le sulfate de magnésium séparément. Vérifier l'étiquette du produit pour connaître la compatibilité des chélates de magnésium et des pesticides. Utiliser des chélates recommandés pour les pulvérisations foliaires.

Pour les corrections à long terme, on doit faire des épandages de Mg au sol, mais la réaction est rarement immédiate. Sur certains types de sol, un seul épandage au sol de Mg réalisé tôt au printemps ne donne aucun résultat. Le printemps suivant, un deuxième épandage et parfois un troisième sont parfois nécessaires avant que les teneurs en Mg de l'arbre se rétablissent. Durant ce temps, pour éviter le chute prématurée des fruits, faire des pulvérisations foliaires au cours des deux premières années en plus des épandages au sol.

Dans les sols acides, utiliser la chaux dolomitique pour élever le pH du sol et fournir du Mg.

Dans les endroits qui ne requièrent pas de chaux, épandre du sulfate de potasse et de magnésie (0-0-22, 11 % de Mg, 22 % de S) à raison de 5-7 kg par arbre de haute tige adulte ou de 3-4 kg par arbre nain adulte. Il s'agit d'un fertilisant granulé qui contient environ 22 % de potasse et 11 % de magnésium. L'épandre au début du printemps en couronne sur une bande à l'aplomb des branches les plus longues. Comme il contient du potassium (K), la dose à utiliser dépend des besoins en potasse. D'autres sources de Mg donnent aussi de bons résultats sous forme d'épandages au sol. Si l'on épand un engrais additionné de Mg, il faut s'assurer que celui-ci apportera au moins 80 kg de Mg biodisponible/ha.

Tableau 6–6. Pulvérisations foliaires de magnésium

Moment	Produit	Dose	Remarques
Trois pulvérisations à intervalles de 2 semaines à partir de la chute des pétales (calice)	Sulfate de magnésium (sels d'Epsom)	20 kg/1000 L d'eau	Pulvériser sur l'arbre jusqu'au point de ruissellement. Ne pas dépasser la concentration de 40 kg/1000 L d'eau.
	Formulations liquides, y compris les chélates*	Consulter l'étiquette du produit.	Peut être compatible avec certains pesticides. Consulter l'étiquette du produit.

* Utiliser des chélates recommandés pour les pulvérisations foliaires.

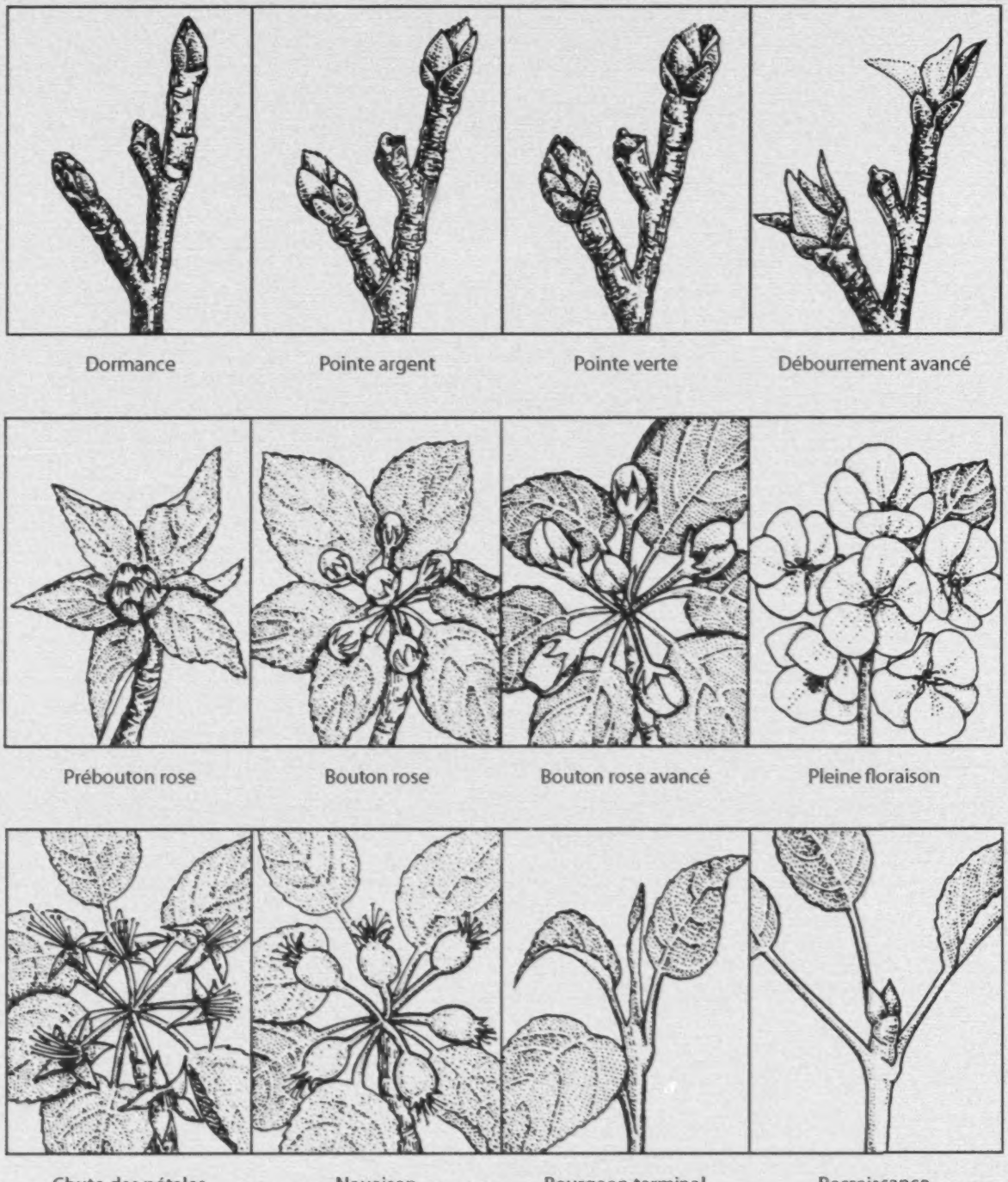
Attention : Lors des pulvérisations de matières fertilisantes, respecter les doses recommandées sur les étiquettes des produits. Ne faire aucune pulvérisation lorsque la température dépasse 25 °C.

Oligo-éléments pour les pommiers

Les carences en oligo-éléments (éléments indispensables en quantités infimes) ne sont pas très fréquentes dans les vergers de pommiers de l'Ontario. La carence la plus commune est sans doute celle du bore, bien que certaines carences en zinc, en manganèse et en fer puissent aussi se manifester à l'occasion, surtout dans les sols alcalins (sols à pH élevé).

La variation acceptable des concentrations en oligo-éléments n'est pas très grande. Les excès sont plus dommageables que les carences. C'est pourquoi il ne faut pas donner d'oligo-éléments aux pommiers tant que la carence n'a pas été confirmée par une analyse foliaire ou que les symptômes ne sont pas flagrants. En d'autres mots, il faut se borner à corriger la carence confirmée en apportant tout juste la dose nécessaire. Pour plus d'information sur les oligo-éléments pour les pommiers, voir *Oligo-éléments*, p. 26.

Figure 6-1. Stades repères du pommier



Calendrier — Pommes

Lire l'étiquette du produit et respecter toutes les mises en garde de sécurité.

À moins d'indications sur l'étiquette, utiliser suffisamment d'eau pour garantir un recouvrement uniforme. Lorsque la dose est exprimée en fonction de 1000 L ou que le volume d'eau n'est pas précisé sur l'étiquette, utiliser suffisamment d'eau pour mouiller le feuillage presque jusqu'au point où la solution dégoutte.

Pour connaître le délai d'attente avant cueillette, le délai de sécurité après traitement et le nombre maximal d'applications à ne pas dépasser, voir le tableau 6–7, *Produits utilisés sur les pommes*, p. 212.

Gestion des résistances

Pour retarder l'apparition de résistances aux fongicides, aux insecticides et aux acaricides, observer les consignes de gestion des résistances données sous *Stratégies de gestion des résistances*, p. 300. Le groupe chimique est indiqué entre parenthèses après le nom du produit. Ce calendrier présente les produits en les regroupant par groupes chimiques. Les fongicides multi-sites *(M)* n'ont pas tendance à occasionner l'apparition de résistances, de sorte qu'il n'y a pas lieu de les utiliser en alternance avec d'autres produits. Certains produits sont dits non classés *(NC)* quant à leur mode d'action, d'autres ont un mode d'action inconnu *(U* ou *UN* pour *unknown*).

Gestion des résistances aux fongicides

Voici des mesures à prendre pour éviter l'apparition rapide de résistances aux fongicides :

- Ne pas utiliser moins que la dose indiquée sur l'étiquette.
- Ne pas utiliser de produits ayant des composantes appartenant au même groupe pour effectuer deux applications consécutives.
- Ne pas utiliser les produits dont les composantes appartiennent à un seul groupe chimique plus de deux fois par saison de croissance.
- Utiliser suffisamment d'eau pour assurer un recouvrement complet.

Gestion des résistances aux insecticides

Voici des mesures à prendre pour éviter l'apparition de résistances aux insecticides :

- Contre les ravageurs dont les générations apparaissent à des moments différents (carpocapse de la pomme, tordeuse orientale du pêcher), ne pas utiliser d'insecticides d'un même groupe contre plus d'une génération. S'il doit y avoir plus d'un traitement, utiliser des produits du même groupe tant que la lutte est dirigée contre la même génération.
- Contre les ravageurs dont les populations gonflent rapidement et dont les générations se chevauchent (acariens, pucerons), ne pas utiliser de produits ayant des composantes d'un même groupe pour effectuer deux applications consécutives.

Toxicité pour les abeilles

Certains insecticides sont toxiques pour les abeilles et autres insectes pollinisateurs. L'utilisation d'insecticides sur des cultures en fleurs exige une gestion attentive si l'on veut éviter de nuire aux pollinisateurs. L'application de certains insecticides est contre-indiquée avant ou durant la floraison. D'autres produits peuvent être appliqués sur des pommiers en fleurs, mais sous réserve d'une prudence extrême et en dehors des heures où des abeilles sont actives dans le verger. Avant et après la floraison, comme des abeilles peuvent butiner des mauvaises herbes et cultures de couverture en fleurs, ne jamais laisser les brouillards d'insecticides atteindre des végétaux en fleurs. Toujours respecter les mises en garde figurant sur l'étiquette des produits afin d'éviter de nuire aux abeilles. Pour plus d'information, voir *Empoisonnement des abeilles*, p. 313.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Dormance			
Cochenille de San José Cochenille ostréiforme Lécanie	• Huile 70 Supérieure *(NC)* • Purespray Green Huile de pulvérisation 13 E *(NC)*	20 L/1000 L d'eau 20 L/1000 L d'eau	L'huile peut blesser l'écorce des cultivars Red Delicious, Empire et Mutsu/Crispin. Appliquer la pleine dose d'huile dans 2000-3000 L d'eau/ha. Utiliser 90 L d'huile dans 4500 L d'eau/ha sur les gros pommiers de haute tige. Ne pas appliquer d'huile dans les 48 heures qui précèdent ou qui suivent une gelée, ni dans les 14 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement avec Supra Captan, Maestro, Folpan ou tout autre produit renfermant du soufre.
De la pointe verte au débourrement avancé			
Tavelure	• Manzate Pro-stick *(M)* ou Dithane DG *(M)* ou Penncozeb 75 Raincoat *(M)* • Polyram DF *(M)* • Supra Captan 80 WDG *(M)* ou Maestro 80 DF *(M)* • Folpan 80 WDG *(M)* • Granuflo T *(M)* ou Thiram 75 WP *(M)* • Fontelis *(7)* • Luna Tranquility *(7 + 9)* plus Dithane DG • Vangard 75 WG *(9)* • Scala SC *(9)* • Allegro 500 F *(29)* • Syllit 400 FL *(U12)* plus Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF • Syllit 400 FL *(U12)* plus Manzate Pro-stick ou Dithane DG ou Penncozeb 75 Raincoat	6 kg/ha 6 kg/ha 2 kg/1000 L d'eau 6 kg/ha 3,75 kg/ha 3,75 kg/ha 3,0-3,75 kg/ha 1,5-2,25 kg /1000 L d'eau 1,5-2,25 kg /1000 L d'eau 1,0-1,5 L/ha 800 mL/ha 3 kg/ha 370 g/ha 1 L/ha 0,75-1,0 L/ha 1,75 L/ha 2,8 kg/ha 2,8 kg/ha 1,75 L/ha 3,36 kg/ha 3,36 kg/ha 3,36 kg/ha	Pulvériser les fongicides avant la libération des spores et garder les feuilles bien enduites pendant leur croissance. Voir l'information sur les périodes d'infection sous *Tavelure*, p. 221. **Folpan :** Ce traitement peut causer de la roussissure chez la pomme Delicious et d'autres cultivars sensibles lorsqu'il est fait du bouton rose avancé jusqu'à 30 jours après la chute des pétales. Ne pas utiliser à moins de 14 jours d'une application d'huile. **Fontelis, Luna Tranquility :** Dans des conditions de croissance rapide ou de forte pression exercée par la maladie, utiliser la dose supérieure, raccourcir les intervalles entre les traitements et ajouter un phytoprotecteur dans la cuve du pulvérisateur. Max. : 2 applications/saison de croissance. **Vangard, Scala :** Ces produits n'agissent pas contre d'autres maladies. Max. : 2 applications/saison de croissance et en préfloraison uniquement. **Syllit :** Une résistance est apparue dans certains vergers de l'Ontario. Avant d'employer ce produit, vérifier si une résistance aux fongicides du groupe U12 est apparue dans le verger. Ne pas utiliser passé le stade **prébouton rose**. **Serenade MAX, Buran :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311, et la rubrique *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281.
Oïdium (blanc)	• Microscopic Sulphur *(M)* ou Kumulus DF *(M)* ou Microthiol Disperss *(M)* • Nova 40 W *(3)* • Fontelis *(7)* • Luna Tranquility *(7 + 9)* • Sovran *(11)* • Flint *(11)* • Pristine WG *(7 + 11)*	6,5 kg/1000 L d'eau 22,5 kg/ha 22,5 kg/ha 340 g/ha 1,0-1,5 L/ha 600 mL/ha 240 g/ha 140-210 g/ha 1,0-1,2 kg/ha	Commencer les traitements fongicides à la **pointe verte** et les répéter jusqu'à la **première pulvérisation d'été.** Des pulvérisations supplémentaires sont parfois nécessaires au delà de la **première pulvérisation d'été** s'il s'agit de cultivars sensibles ou si la pression exercée par la maladie est forte. **Microscopic Sulphur, Kumulus, Microthiol Disperss** : Peuvent amener une augmentation des populations de tétranyques rouges et de cochenilles. **Nova, Luna Tranquility :** Ces produits étant peu efficaces contre la tavelure, les mélanger en cuve avec un fongicide à action préventive. Voir les possibilités de traitements contre la tavelure sous **Du débourrement avancé au prébouton rose.** **Fontelis, Pristine :** Dans des conditions de croissance rapide et de forte pression exercée par la maladie, utiliser la dose supérieure, raccourcir les intervalles entre les traitements et ajouter un phytoprotecteur dans la cuve du pulvérisateur. Max. : 2 applications/saison de croissance. **Flint** : Utiliser la dose supérieure du bouton rose avancé à la pleine floraison. **Inspire Super, Purespray Green Huile de pulvérisation 13E, Serenade Max :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311, et la rubrique *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Du débourrement avancé au prébouton rose			
Tétranyque rouge du pommier	• Huile 70 Supérieure *(NC)* • Purespray Green Huile de pulvérisation 13 E *(NC)*	20 L/1000 L d'eau 20 L/1000 L d'eau	L'huile peut blesser l'écorce des cultivars Red Delicious, Empire et Mutsu/Crispin. Appliquer avant l'éclosion des œufs d'hiver. Appliquer la pleine dose d'huile dans 2000-3000 L d'eau/ha. Utiliser 90 L d'huile dans 4500 L d'eau/ha sur les gros pommiers de haute tige. Ne pas utiliser d'huile dans les 48 heures qui précèdent ou qui suivent une gelée, ni dans les 14 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement avec Supra Captan, Maestro, Folpan ou tout autre produit renfermant du soufre. Ne pas appliquer sur des arbres soumis à un stress thermique.
Puceron rose du pommier	• Assail 70 WP *(4)* • Actara 25 WG *(4)* • Calypso 480 SC *(4)* • Closer SC *(4)* • Beleaf 50 SG *(9)* • Exirel *(28)*	120 g/ha 160 g/ha 145-290 mL/ha 100-200 mL/ha 160 g/ha 1,5 L/ha	Traiter dès qu'au moins 20 bouquets sur un échantillon de 100 sont infestés. **Assail, Actara, Calypso, Closer :** Max. : 2 applications de produits de ce groupe/saison de croissance. Leur emploi répété peut déclencher une explosion des populations d'acariens. **Actara :** Max. : 1 application en préfloraison. **Exirel :** Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et des fongicides à base de strobilurines, de cuivre ou de captane.
Tavelure	• Manzate Pro-stick *(M)* ou Dithane DG *(M)* ou Penncozeb 75 Raincoat *(M)* • Polyram DF *(M)* • Supra Captan 80 WDG *(M)* ou Maestro 80 DF *(M)* • Folpan 80 WDG *(M)* • Granuflo T *(M)* ou Thiram 75 WP *(M)* • Nova 40 W *(3)* plus 1/2 dose du groupe M • Inspire Super *(3 + 9)* • Fontelis *(7)* • Luna Tranquility *(7 + 9)* plus Dithane DG • Vangard 75 WG *(9)* • Scala SC *(9)* • Sovran *(11)* plus 1/2 dose du groupe M • Flint *(11)* plus 1/2 dose du groupe M • Pristine WG *(7 + 11)* plus 1/2 dose du groupe M • Allegro 500 F *(29)* • Syllit 400 FL *(U12)* plus Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF • Syllit 400 FL *(U12)* plus Manzate Pro-stick ou Dithane 75 DG ou Penncozeb 75 Raincoat	6 kg/ha 6 kg/ha 2 kg/1000 L d'eau 6 kg/ha 3,75 kg/ha 3,75 kg/ha 3-3,75 kg/ha 1,5-2,25 kg /1000 L d'eau 1,5-2,25 kg /1000 L d'eau 340 g/ha Voir groupe M ci-dessus 560-836 mL/ha 1,0-1,5 L/ha 800 mL/ha 3 kg/ha 370 g/ha 1 L/ha 240 g/ha voir groupe M ci-dessus 140 g/ha voir groupe M ci-dessus 1,0-1,2 kg/ha voir groupe M ci-dessus 0,75-1,0 L/ha 1,75 L/ha 2,8 kg/ha 2,8 kg/ha 1,75 L/ha 3,36 kg/ha 3,36 kg/ha 3,36 kg/ha	Des cas de résistance aux fongicides des groupes 3, 11 et U12 ont été confirmés en Ontario. Vérifier si des cas de résistance ont été signalés dans la région avant de les utiliser. Voir *Gestion des résistances aux fongicides*, p. 300. Ne pas appliquer d'huile dans les 14 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement avec Supra Captan, Maestro ou Folpan. **Folpan :** Ce traitement peut causer de la roussissure sur la Delicious et d'autres cultivars sensibles lorsqu'il est fait du bouton rose avancé jusqu'à 30 jours après la chute des pétales. **Nova, Inspire Super, Sovran, Flint, Pristine :** Ne pas utiliser ces produits avant le **prébouton rose**. Les résidus de ces produits subsistent pendant 5-8 jours. En cas de croissance rapide des arbres, traiter à intervalles plus courts. Ne pas utiliser ces produits si la tavelure est présente. **Inspire Super :** Peut assurer une maîtrise partielle du blanc si la dose supérieure est utilisée. **Fontelis, Luna Tranquility, Pristine :** Dans des conditions de croissance rapide ou de forte pression exercée par la maladie, utiliser la dose supérieure, raccourcir les intervalles entre les traitements et ajouter un phytoprotecteur dans la cuve du pulvérisateur. Max. : 2 applications/saison de croissance. **Vangard, Scala :** Ces produits n'agissent pas contre d'autres maladies. Max. : 2 applications/saison de croissance, en préfloraison uniquement. Ne pas utiliser ces produits si la tavelure est présente. **Syllit :** Ne pas utiliser passé le stade **prébouton rose**. **Serenade MAX, Buran :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311, et la rubrique *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281.
Oïdium (blanc)	Utiliser un des produits indiqués contre le blanc sous **De la pointe verte au débourrement avancé**.		
Tordeuse orientale du pêcher (TOP)	• Isomate-M 100 • Isomate-M Rosso	250 diffuseurs/ha 500 diffuseurs/ha	Placer les diffuseurs dans les vergers à la fin avril avant les premiers vols de TOP. Des infestations d'autres insectes nuisibles sont à craindre si aucun insecticide n'a été appliqué contre la TOP. Voir *Technique de la confusion des mâles dans les cultures fruitières*, p. 290. **Isomate-M 100 :** Est efficace jusqu'à 90 jours. Sur des cultivars de fin de saison, répéter le traitement de 75 à 80 jours après la première application. **Isomate-M Rosso :** Est efficace jusqu'à 120 jours.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Du prébouton rose au bouton rose avancé			
Mineuse marbrée	• Pounce 384 EC *(3)* ou Perm-Up *(3)* ou Ambush 500 EC *(3)* • Decis 5 EC *(3)* • Ripcord *(3)* ou Up-Cyde 2.5 EC *(3)* • Matador 120 EC *(3)* ou Silencer 120 EC *(3)* • Assail 70 WP *(4)* • Actara 25 WG *(4)* • Calypso 480 SC *(4)* • Delegate WG *(5)* • Intrepid 240 F *(18)* • Confirm 240 F *(18)* • Altacor *(28)* • Exirel *(28)*	520 mL/ha 520 mL/ha 400 mL/ha 250 mL/ha 250 mL/ha 400 mL/ha 83 mL/ha 83 mL/ha 80 g/ha 315 g/ha 145 mL/ha 420 g/ha 500 mL/ha 1 L/ha 215 g/ha 500-750 mL/ha	Traiter s'il y a au moins 3 œufs par lambourde ou au moins une larve se nourrissant de sève par feuille. Certains de ces produits sont toxiques pour les abeilles. Ne pas les appliquer quand des abeilles sont actives dans le verger. **Pounce, Ambush, Perm-Up, Ripcord, Up-Cyde, Decis, Matador, Silencer :** Appliquer à l'éclosion des premiers œufs. Ces produits appartiennent à un groupe hautement toxique pour les insectes utiles et peuvent provoquer des infestations d'acariens. Max. : 1 application/saison de croissance. **Assail, Actara, Calypso :** Appliquer lorsque les populations sont surtout composées d'individus se nourrissant de sève. Ne pas dépasser deux applications d'insecticides de ce groupe par saison de croissance. Leur emploi répété peut déclencher une explosion des populations d'acariens. **Delegate, Altacor, Exirel :** Appliquer lorsque les populations sont surtout composées d'individus se nourrissant de sève. **Intrepid, Confirm :** Appliquer à l'éclosion des premiers œufs. Confirm procure une maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. **Exirel :** Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et des fongicides à base de strobilurines, de cuivre ou de captane.
Tavelure	Utiliser un des produits indiqués contre la tavelure sous **Du débourrement avancé au prébouton rose.**		
Oïdium (blanc)	Utiliser un des produits indiqués contre le blanc sous **De la pointe verte au débourrement avancé**.		
Rouille	• Ferbam 76 WDG *(M)* • Polyram DF *(M)* • Manzate Pro-stick *(M)* ou Dithane DG *(M)* ou Penncozeb 75 Raincoat *(M)* • Granuflo T *(M)* ou Thiram 75 WP *(M)* • Nova 40 W *(3)* • Inspire Super *(3 + 9)* • Fontelis *(7)* • Flint *(11)*	1,25-2,0 kg /1000 L d'eau 6 kg/ha 6 kg/ha 6 kg/ha 2 kg/1000 L d'eau 1,5-2,25 kg /1000 L d'eau 1,5-2,25 kg /1000 L d'eau 340 g/ha 836 mL/ha 1,0-1,5 L/ha 140 g/ha	Si le genévrier de Virginie, l'hôte intermédiaire, est présent à proximité, inclure ces traitements dans les pulvérisations jusqu'à la **première pulvérisation d'été**, inclusivement. **Ferbam :** Peut causer de la roussissure sur certains cultivars sensibles, comme le Golden Delicious. **Nova, Inspire Super :** Ces produits étant peu efficaces contre la tavelure, les mélanger en cuve avec un fongicide à action préventive. Voir les possibilités de traitements contre la tavelure sous **Du débourrement avancé au prébouton rose.** **Fontelis :** Utiliser la dose supérieure et l'intervalle le plus court lorsque la pression exercée par la maladie est forte. Max. : 2 applications/saison de croissance.
Punaises	• Ripcord *(3)* ou Up-Cyde 2.5 EC *(3)* • Matador 120 EC *(3)* ou Silencer 120 EC *(3)* • Ambush 500 EC *(3)*	250 mL/ha 400 mL/ha 104 mL/ha 104 mL/ha 400 mL/ha	Ces produits sont hautement toxiques pour les insectes utiles et peuvent provoquer des infestations d'acariens. Ne pas les appliquer quand des abeilles sont actives dans le verger. Max. : 1 application/saison de croissance.
Carpocapse de la pomme Tordeuse orientale du pêcher (TOP)	• Isomate-CM/OFM TT	500 diffuseurs/ha	Nuit à l'accouplement des carpocapses de la pomme et des TOP. Avant la floraison, installer dans le verger les pièges à phéromones destinés à la surveillance des vols de carpocapses de la pomme. Installer les diffuseurs au plus tard à la chute des pétales, soit avant les premiers vols de carpocapses. Les diffuseurs restent efficaces jusqu'à 150 jours contre le carpocapse et jusqu'à 90 jours contre la TOP. Voir *Technique de la confusion des mâles dans les cultures fruitières*, p. 290. Dans la plupart des vergers, il faudra des traitements insecticides dirigés contre une ou les deux générations de carpocapses de la pomme. Des insecticides dirigés contre la TOP sont parfois nécessaires si le cultivar est tardif et que les populations de TOP sont fortes.
Chenilles défoliatrices du printemps	• Imidan 70-WP Instapak *(1)* • Altacor *(28)* • Exirel *(28)*	2,68 kg/ha 145-285 g/ha 0,5-1,0 L/ha	Appliquer s'il y a entre 12 et 15 larves sur 100 pousses terminales. **Altacor, Exirel :** Répéter le traitement, au besoin, 10-14 jours plus tard. Utiliser la dose supérieure dans les zones fortement infestées. Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et des fongicides à base de strobilurines, de cuivre ou de captane.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Bouton rose avancé			
Tavelure	Utiliser un des produits indiqués contre la tavelure sous **Du débourrement avancé au prébouton rose.**		
Oïdium (blanc)	Utiliser un des produits indiqués contre le blanc sous **De la pointe verte au débourrement avancé**.		
Pourriture noire	• Supra Captan 80 WDG *(M)* ou Maestro 80 DF *(M)* • Folpan 80 WDG *(M)* • Granuflo T *(M)* ou Thiram 75 WP *(M)*	3,75 kg/ha 3,75 kg/ha 3,0-3,75 kg/ha 1,5-2,25 kg /1000 L d'eau 1,5-2,25 kg /1000 L d'eau	Faire des traitements fongicides préventifs si le cultivar est sensible et que le verger a des antécédents d'infections par la pourriture noire. Ne pas appliquer d'huile dans les 14 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement avec Supra Captan, Maestro ou Folpan. **Folpan :** Ce traitement peut causer de la roussissure sur la Delicious et d'autres cultivars sensibles lorsqu'il est fait du bouton rose avancé jusqu'à 30 jours après la chute des pétales.
Puceron rose du pommier	• Assail 70 WP *(4)* • Calypso 480 SC *(4)* • Closer SC *(4)* • Beleaf 50 SG *(9)* • Exirel *(28)*	120 g/ha 145-290 mL/ha 100-200 mL/ha 160 g/ha 1,5 L/ha	Traiter dès qu'au moins 20 bouquets sur un échantillon de 100 sont infestés. Certains produits sont toxiques pour les abeilles. Ne pas les appliquer pendant la floraison ni quand des abeilles sont actives dans le verger. Voir sur l'étiquette les déclarations de toxicité pour les abeilles. **Assail, Calypso, Closer :** Max. : 2 applications de produits de ce groupe par saison de croissance. Leur emploi répété peut déclencher une explosion des populations d'acariens. **Exirel :** Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et des fongicides à base de strobilurines, de cuivre ou de captane.
Hoplocampe limace	• Assail 70 WP *(4)* • Calypso 480 SC *(4)* • Exirel *(28)*	240 g/ha 290 mL/ha 1 L/ha	Traiter les vergers où l'hoplocampe limace a déjà sévi. Utiliser des pièges blancs encollés 3-D pour faire le dépistage des adultes. Répéter le traitement à la chute des pétales si le dépistage révèle que les populations ont atteint des seuils de nuisibilité économique. Certains produits sont toxiques pour les abeilles. Ne pas les appliquer pendant la floraison ni quand des abeilles sont actives dans le verger. Voir sur l'étiquette les déclarations de toxicité pour les abeilles. **Assail, Calypso :** Max. : 2 applications de produits de ce groupe par saison de croissance. Leur emploi répété peut déclencher une explosion des populations d'acariens. **Exirel :** Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et des fongicides à base de strobilurines, de cuivre ou de captane.
Pleine floraison			
NE PAS APPLIQUER D'INSECTICIDES QUAND LES POMMIERS SONT EN FLEURS. VOIR *EMPOISONNEMENT DES ABEILLES*, P. 311.			
Tavelure	• Manzate Pro-stick *(M)* ou Dithane DG *(M)* ou Penncozeb 75 Raincoat • Polyram DF *(M)* • Supra Captan 80 WDG *(M)* ou Maestro 80 DF *(M)* • Folpan 80 WDG *(M)* • Granuflo T *(M)* ou Thiram 75 WP *(M)* • Nova 40 W *(3)* plus 1/2 dose du groupe M • Inspire Super *(3 + 9)* • Fontelis *(7)* • Sovran *(11)* plus 1/2 dose du groupe M • Flint *(11)* plus 1/2 dose du groupe M • Pristine WG *(7 + 11)* plus 1/2 dose du groupe M • Allegro 500 F *(29)*	6 kg/ha 6 kg/ha 2 kg/1000 L d'eau 6 kg/ha 3,75 kg/ha 3,75 kg/ha 3,0-3,75 kg/ha 1,5-2,25 kg /1000 L d'eau 1,5-2,25 kg /1000 L d'eau 340 g/ha voir groupe M ci-dessus 560-836 mL/ha 1,0-1,5 L/ha 240 g/ha voir groupe M ci-dessus 140 g/ha voir groupe M ci-dessus 1,0-1,2 kg/ha voir groupe M ci-dessus 0,75-1,0 L/ha	Des cas de résistance aux fongicides des groupes 3 et 11 ont été confirmés en Ontario. Vérifier si des cas de résistance ont été signalés dans la région avant de les utiliser. Voir *Gestion des résistances aux fongicides*, p. 300. **Folpan :** Ce traitement peut causer de la roussissure sur la Delicious et d'autres cultivars sensibles lorsqu'il est fait du bouton rose avancé jusqu'à 30 jours après la chute des pétales. **Nova, Inspire Super, Sovran, Flint, Pristine :** Les résidus de ces produits subsistent pendant 5-8 jours. En cas de croissance rapide des arbres, traiter à intervalles plus courts. Ne pas utiliser ces produits si la tavelure est présente. **Nova, Inspire Super :** Ces produits étant peu efficaces contre la tavelure sur les fruits, il est déconseillé de les utiliser contre la tavelure après la floraison. **Fontelis, Pristine :** Dans des conditions de croissance rapide ou de forte pression exercée par la maladie, utiliser la dose supérieure, raccourcir les intervalles entre les traitements et ajouter un phytoprotecteur dans la cuve du pulvérisateur. Max. : 2 applications/saison de croissance. **Serenade MAX, Buran :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311, et la rubrique *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Feu bactérien	• Kasumin 2L *(24)* • Streptomycin 17 *(25)* • Blossom Protect *(NC)*	5,0 L/ha 600 g/1000 L d'eau Voir remarques	Il existe des modèles de prévision du feu bactérien (p. ex., Maryblyt, Cougar Blight) qui sont utiles pour déterminer le moment des pulvérisations. Voir www.ontario.ca/Llcultures. Autrement, faire les pulvérisations quand les températures dépassent 18 °C, que l'humidité est forte (plus de 69 %) et en présence de pluie ou de rosée abondante. Traiter les cultivars sensibles dès l'apparition des premières fleurs jusqu'à la chute des pétales. Ces produits ont leur pleine efficacité lorsqu'ils sont appliqués avant une période d'infection. Les utiliser seuls pour de meilleurs résultats. **Kasumin :** Appliquer à 20-30 % de la floraison, lorsque les conditions sont propices à l'éclosion de la maladie. **Streptomycin :** Produit sensible aux rayons UV. Nécessite un second traitement après 2-3 jours si l'on prévoit du temps doux (› 18 °C) et pluvieux. **Blossom Protect :** Pour chaque mètre de hauteur, diluer 5,25 kg du composant A dans 500 L d'eau/ha et ajouter la dilution à 0,75 kg du composant B. Si un modèle de prévision est offert, faire la pulvérisation 1-2 jours avant la date d'un risque d'infection. Répéter après 2 jours et jusqu'à 5 fois si l'infection perdure. En l'absence d'un modèle de prévision, traiter lorsque les fleurs sont à 10, 40, 70 et 90 % ouvertes. Ce produit est sensible aux fongicides et peut voir son efficacité réduite s'il est mélangé en cuve avec des fongicides. Une roussissure peut apparaître sur les cultivars sensibles. **Serenade MAX, Bloomtime Biological FD :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311, et la rubrique *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281.
De la fin de la floraison à la chute des premiers pétales			
Feu bactérien (maîtrise partielle du stade affectant les pousses)	• Apogee	1,35 kg/ha	Freine la croissance végétative, ce qui rend les pousses moins sensibles aux infections par le feu bactérien. Apogee n'a aucun effet sur le feu bactérien affectant les fleurs ni sur la bactérie responsable du feu bactérien. L'appliquer vers la fin de la floraison ou à la chute des premiers pétales quand les pousses ont 2,5-5,5 cm de long. Le choix du moment est primordial. Apogee procure dès lors une maîtrise partielle du feu bactérien. Refaire le traitement 14-21 jours plus tard. Dans les vergers peu vigoureux, la réduction de la croissance des pousses provoquée par une forte dose d'Apogee destinée à une maîtrise partielle du feu bactérien n'est pas nécessairement souhaitable. Pour plus d'information sur l'utilisation d'Apogee, voir *Maîtrise de la croissance végétative des pommiers*, p. 242.
Chute des pétales (quand la plupart des pétales sont tombés) Certains produits agissent contre plus d'un ennemi. Voir le tableau 6–8, Efficacité des insecticides appliqués à la chute des pétales, p. 215.			
Tavelure	Utiliser un des produits indiqués contre la tavelure sous **Pleine floraison.**		
Pourriture amère	• Granuflo T *(M)* ou Thiram 75 WP *(M)*	1,5-2,25 kg /1000 L d'eau 1,5-2,25 kg /1000 L d'eau	Faire des traitements fongicides préventifs si le cultivar est sensible et que le verger a des antécédents d'infections par la pourriture amère.
Pourriture noire	Utiliser un des produits indiqués contre la pourriture noire sous **Bouton rose avancé.**		
Sésie du cornouiller	• Isomate DWB	250-375 diffuseurs/ha	Appliquer avant l'apparition des sésies du cornouiller adultes (fin mai). Utiliser la dose supérieure dans les zones fortement infestées ou la première année du traitement. Voir *Technique de la confusion des mâles dans les cultures fruitières*, p. 290.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Mineuse marbrée	• Pounce 384 EC *(3)* ou Perm-Up *(3)* ou Ambush 500 EC *(3)* • Decis 5 EC *(3)* • Ripcord *(3)* ou Up-Cyde 2.5 EC *(3)* • Matador 120 EC *(3)* ou Silencer 120 EC *(3)* • Admire 240 F *(4)* ou Alias 240 SC *(4)* • Assail 70 WP *(4)* • Actara 25 WG *(4)* • Calypso 480 SC *(4)* • Clutch 50 WDG *(4)* • Delegate WG *(5)* • Agri-Mek 1,9% EC *(6)* • Altacor *(28)* • Exirel *(28)*	520 mL/ha 520 mL/ha 400 mL/ha 250 mL/ha 250 mL/ha 400 mL/ha 83 mL/ha 83 mL/ha 380 mL/ha 380 mL/ha 80 g/ha 315 g/ha 145 mL/ha 140-210 g/ha 420 g/ha 750 mL/ha 215 g/ha 500-750 mL/ha	Certains de ces produits sont toxiques pour les abeilles. Ne pas les appliquer quand des abeilles sont actives dans le verger. Voir sur l'étiquette les déclarations de toxicité pour les abeilles. **Pounce, Ambush, Perm-Up, Ripcord, Up-Cyde, Decis, Matador, Silencer :** Si l'éclosion est retardée, pulvériser à la chute des pétales dès qu'on aperçoit des galeries creusées par les mineuses se nourrissant de sève. Ces produits sont hautement toxiques pour les insectes utiles et peuvent provoquer des infestations d'acariens. Max. : 1 application d'insecticides de ce groupe/saison de croissance. **Admire, Alias, Assail, Actara, Calypso, Clutch :** Appliquer lorsque les populations sont surtout composées d'individus se nourrissant de sève. Max. : 2 applications d'insecticides de ce groupe/saison de croissance. Un emploi répété peut déclencher une explosion des populations d'acariens. **Delegate, Altacor, Exirel :** Appliquer lorsque les populations sont surtout composées d'individus se nourrissant de sève. **Agri-Mek :** Ne pas appliquer passé 21 jours après la chute des pétales. Appliquer avec 10 L d'huile et au moins 1000 L d'eau/ha. Le mélange Agri-Mek et huile peut causer de la roussissure sur les Golden Delicious et autres pommes à peau claire. Ne pas utiliser dans les 14 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement avec les fongicides Supra Captan, Maestro ou Folpan. **Exirel :** Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et des fongicides à base de strobilurines, de cuivre ou de captane.
Puceron rose du pommier	• Admire 240 F *(4)* ou Alias 240 SC *(4)* • Assail 70 WP *(4)* • Actara 25 WG *(4)* • Calypso 480 SC *(4)* • Clutch 50 WDG *(4)* • Closer SC *(4)* • Beleaf 50 SG *(9)* • Movento 240 SC *(23)* • Exirel *(28)*	230 mL/ha 230 mL/ha 120 g/ha 160 g/ha 145-290 mL/ha 140-210 g/ha 100-200 mL/ha 160 g/ha 365 mL/ha 1,5 L/ha	Traiter dès qu'au moins 20 bouquets sur un échantillon de 100 sont infestés. Certains de ces produits sont toxiques pour les abeilles. Ne pas les appliquer quand des abeilles sont actives dans le verger. Voir sur l'étiquette les déclarations de toxicité pour les abeilles. **Admire, Alias, Assail, Actara, Calypso, Clutch, Closer :** Max. : 2 applications de produits de ce groupe/saison de croissance. Un emploi répété peut déclencher une explosion des populations d'acariens. **Movento :** Il faut parfois attendre 2-3 semaines avant de voir des résultats. Si la pression est forte, faire un second traitement 2 semaines plus tard. Mélanger en cuve avec un adjuvant/additif ayant des propriétés d'étalement et de pénétration à une dose suggérée de 0,2 % v/v. Voir l'étiquette pour plus de détails. Ne pas mélanger en cuve avec du soufre. **Exirel :** Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et des fongicides à base de strobilurines, de cuivre ou de captane.
Punaise de la molène	• Diazinon 50 WSP *(1)* • Admire 240 F *(4)* ou Alias 240 SC *(4)* • Assail 70 WP *(4)* • Actara 25 WG *(4)* • Calypso 480 SC *(4)*	3,25 kg/ha 380 mL/ha 380 mL/ha 80-160 g/ha 315 g/ha 290 mL/ha	Intervenir dès la capture de 7-9 nymphes dans 25 pièges. Certains de ces produits sont toxiques pour les abeilles. Ne pas les appliquer quand des abeilles sont actives dans le verger. Voir sur l'étiquette les déclarations de toxicité pour les abeilles. **Admire, Alias, Assail, Actara, Calypso :** Max. : 2 applications d'insecticides de ce groupe/saison de croissance. Un emploi répété peut déclencher une explosion des populations d'acariens.
Cochenille de San José Cochenille virgule	• Closer SC *(4)* • Movento 240 SC *(23)*	400 mL/ha 365 mL/ha	Traiter quand les larves mobiles des cochenilles sont actives dans les vergers où les cochenilles ont déjà sévi. Ces produits sont toxiques pour les abeilles. Ne pas les appliquer quand des abeilles sont actives dans le verger. **Movento :** Il faut parfois attendre 2-3 semaines avant de voir des résultats. Si la pression est forte, faire un second traitement 2 semaines plus tard. Mélanger en cuve avec un adjuvant/additif ayant des propriétés d'étalement et de pénétration à une dose suggérée de 0,2 % v/v. Voir l'étiquette pour plus de détails. Ne pas mélanger en cuve avec du soufre.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Charançon de la prune	• Imidan 70-WP Instapak *(1)*	2,68 kg/ha	Certains de ces produits sont toxiques pour les abeilles. Ne pas les appliquer quand des abeilles sont actives dans le verger. Voir sur l'étiquette les déclarations de toxicité pour les abeilles. **Imidan :** Appliquer dès la chute des pétales ou quand le dépistage révèle la présence du charançon de la prune dans le verger. **Assail, Actara, Calypso, Clutch :** Appliquer 3 jours après la chute des pétales, ou avant si le dépistage révèle la présence du charançon de la prune dans le verger. Ne pas appliquer comme pulvérisation périmétrique. Max. : 2 applications d'insecticides de ce groupe/saison de croissance. L'emploi répété peut déclencher une explosion des populations d'acariens. **Exirel :** Appliquer au premier signe de dommages causés par l'alimentation des insectes après la floraison. Répéter le traitement 10-14 jours plus tard si le dépistage en indique le besoin. Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et des fongicides à base de strobilurines, de cuivre ou de captane. **Surround :** Doit être appliqué avant que le charançon de la prune soit présent. Faire au départ deux applications, à 7 jours d'intervalle, à raison de 50 kg/ha, pour obtenir une couche de base. Répéter le traitement à 7-14 jours d'intervalles en réduisant la dose à 25 kg/ha, afin de maintenir un recouvrement uniforme des fruits en train de se développer. Ne pas utiliser Surround pour les pulvérisations périmétriques. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281.
	• Assail 70 WP *(4)*	120-240 g/ha	
	• Actara 25 WG *(4)*	385 g/ha	
	• Calypso 480 SC *(4)*	440 mL/ha	
	• Clutch 50 WDG *(4)*	210 g/ha	
	• Exirel *(28)*	1,0-1,5 L/ha	
	• Surround WP *(NC)*	50 kg/ha	
Hoplocampe limace	• Assail 70 WP *(4)*	240 g/ha	Traiter les vergers où l'hoplocampe limace a déjà sévi. Utiliser des pièges blancs encollés 3-D pour faire le dépistage des adultes. Si un insecticide a été appliqué avant la floraison, faire une pulvérisation après la floraison quand on dénombre 6 adultes/piège. S'il n'y a pas eu de traitement insecticide avant la floraison, la pulvérisation de postfloraison doit se faire dès que l'on dénombre 3 captures/piège. Certains de ces produits sont toxiques pour les abeilles. Ne pas les appliquer quand des abeilles sont actives dans le verger. Voir sur l'étiquette les déclarations de toxicité pour les abeilles. **Assail, Calypso :** Max. : 2 applications de produits de ce groupe par saison de croissance. L'emploi répété peut déclencher une explosion des populations d'acariens. **Exirel :** Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et des fongicides à base de strobilurines, de cuivre ou de captane.
	• Calypso 480 SC *(4)*	290 mL/ha	
	• Altacor *(28)*	215 g/ha	
	• Exirel *(28)*	1 L/ha	

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Tétranyque rouge	• Agri-Mek 1,9% EC *(6)* • Apollo SC *(10)* • Kanemite 15 SC *(20)* • Envidor 240 SC *(23)* • Acramite 50 WS *(UN)*	750 mL/ha 300 mL/ha 2,1 L/ha 750 mL/ha 851 g/ha ou 3,75 sachets/ha	Un bon recouvrement est indispensable à l'efficacité du traitement. Il est recommandé de pulvériser les acaricides à part. Voir le tableau 6–9, *Activité des acaricides homologués pour une utilisation sur les pommes et/ou les poires en Ontario*, p. 216. **Agri-Mek :** Traiter quand il y a 5-7 tétranyques actifs/feuille, au moment où 50 % des œufs ont éclos et au plus tard 21 jours après la chute des pétales. Appliquer avec 10 L d'huile et au minimum 1000 L d'eau/ha, Peut causer de la roussissure sur les Golden Delicious et autres pommes à peau claire. Ne pas utiliser dans les 14 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement avec les fongicides Supra Captan, Maestro ou Folpan. **Agri-Mek, Envidor :** Maîtrisent également l'ériophyide du pommier. **Appolo :** Appliquer quand ce ravageur est surtout au stade de l'œuf et avant qu'il y ait plus de 3 tétranyques actifs/feuille. **Kanemite, Envidor, Acramite :** Appliquer dès que l'on compte 5-7 tétranyques actifs/feuille. **Envidor :** Il faut parfois attendre une semaine avant de voir des résultats. **Purespray Green Huile de pulvérisation 13E :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311, et la rubrique *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281. Ne pas utiliser dans les 14 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement avec les fongicides Supra Captan, Maestro ou Folpan.
Tache vésiculeuse	• Aliette *(33)*	2 kg/ha	Faire des traitements préventifs sur les cultivars sensibles comme Mutsu/Crispin, Jonagold et Golden Delicious. Commencer les traitements à la chute des pétales et les répéter 1-2 fois à intervalles de 7 jours. Ne pas mélanger avec des composés cupriques.
Tordeuse à bandes obliques	• Success *(5)* ou Entrust SC *(5)* • Delegate WG *(5)* • Dipel 2X DF *(11)* ou Foray 48BA *(11)* ou Bioprotec CAF *(11)* • Intrepid 240 F *(18)* • Confirm 240 F *(18)* • Altacor *(28)* • Exirel *(28)*	182 mL/ha 364 mL/ha 420 g/ha 1,12 kg/ha 2,8 L/ha 4 L/ha 750 mL/ha 1 L/ha 285 g/ha 0,5-1,0 L/ha	Contre les tordeuses à bandes obliques hivernantes, traiter les vergers où cette tordeuse a déjà sévi ou exerce une forte pression (1-2 % des pousses terminales ou des boutons comportent des larves ou des dommages). À la chute des pétales, installer les pièges à phéromones dans le verger pour surveiller l'apparition des tordeuses à bandes obliques de la génération estivale. **Dipel, Foray, Bioprotec :** Si les larves sont très actives, répéter le traitement 5-7 jours plus tard. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281. **Intrepid, Confirm :** Une résistance croisée à ce groupe et aux pyréthrinoïdes est possible chez les populations de tordeuses à bandes obliques résistantes aux organophosphorés. **Exirel :** Si les larves sont très actives, répéter le traitement 10 jours plus tard. Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et des fongicides à base de strobilurines, de cuivre ou de captane.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Tordeuse orientale du pêcher (TOP)	• Decis 5 EC *(3)* • Assail 70 WP *(4)* • Calypso 480 SC *(4)* • Delegate WG *(5)* • Rimon 10 EC *(15)* • Intrepid 240 F *(18)* • Altacor *(28)* • Exirel *(28)*	250 mL/ha 240 g/ha 440 mL/ha 420 g/ha 1,4 L/1000 L d'eau 1 L/ha 215 g/ha 500-750 mL/ha	Pulvérisation spéciale à faire dans les vergers où cette tordeuse a déjà sévi. Décider du moment en fonction du dépistage. Faire les pulvérisations 6-10 jours après une recrudescence des captures dans les pièges, ce qui coïncide souvent avec la chute des pétales. On peut aussi comptabiliser les degrés-jours (temp. de base de 7,2 °C) à partir de la première capture substantielle de TOP (repère biologique) et diriger les traitements insecticides contre les larves de 1re génération : **Decis :** Appliquer à 194-208 DJC ou plus tôt. Ce produit est hautement toxique pour les insectes utiles et peut provoquer des infestations d'acariens. Max. : 1 application/saison de croissance. Appliquer dans 3000 L d'eau. **Assail, Calypso** : Appliquer à 139-153 DJC contre les œufs ou les larves. Max. : 2 application de produits de ce groupe/saison de croissance. L'emploi répété peut déclencher une explosion des populations d'acariens. **Rimon :** Appliquer à 111-139 DJC contre la 1re génération seulement. Voir, ci-dessous, les remarques sur le carpocapse de la pomme. **Intrepid :** Appliquer à 139-153 DJC contre les œufs ou les larves. **Altacor, Exirel, Delegate :** Appliquer à 194-208 DJC ou plus tôt si le traitement est dirigé contre les œufs ou les larves. Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive Exirel et des fongicides à base de strobilurines, de cuivre ou de captane. Voir l'annexe B, *Modèles de degrés-jours*, p. 336. Si l'on emploie un insecticide à cette période de l'année pour lutter contre la TOP, on peut repousser à la mi-juin la mise en œuvre de la technique de la confusion des mâles. Certains de ces produits sont toxiques pour les abeilles. Ne pas les appliquer quand des abeilles sont actives dans le verger. Voir sur l'étiquette les déclarations de toxicité pour les abeilles.
Carpocapse de la pomme	• Rimon 10 EC *(15)*	1,4 L/1000 L d'eau	Appliquer à la chute des pétales et répéter le traitement 10-14 jours plus tard. Utiliser contre la 1re génération seulement. Voir l'étiquette pour plus d'information sur les doses et les volumes de bouillie. Ne pas laisser le brouillard de Rimon dériver vers des vignes, dont les feuilles risqueraient de rester tachées. L'application à ce stade permet de maîtriser par la suite la tordeuse à bandes obliques et la tordeuse orientale du pêcher. Ce produit est toxique pour les abeilles et colonies d'abeilles. Ne pas l'appliquer quand des abeilles sont actives dans le verger.
Cécidomyie du pommier	• Ripcord *(3)* ou Up-Cyde 2.5 EC *(3)*	250 mL/ha 400 mL/ha	Pulvérisation spéciale à faire dans les vergers où cet insecte a déjà sévi. **Ripcord, Up-Cyde :** Max. : 1 application de produits de ce groupe/saison de croissance. Ces produits sont hautement toxiques pour les insectes utiles et peuvent provoquer des infestations d'acariens. Ne pas les appliquer quand des abeilles sont actives dans le verger.
Oïdium (blanc)	Utiliser un des produits indiqués contre le blanc sous **De la pointe verte au débourrement avancé**.		

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Première pulvérisation d'été (7-14 jours après la chute des pétales)			
Tavelure	Utiliser un des produits indiqués contre la tavelure sous **Pleine floraison.** Un traitement anti-tavelure supplémentaire est parfois nécessaire entre la **chute des pétales (calice)** et la **première pulvérisation d'été.** Voir *Lutte contre la tavelure du pommier sous de mauvaises conditions atmosphériques*, p. 224.		
Charançon de la prune	Utiliser un des produits indiqués contre le charançon sous **Chute des pétales (calice)**.		
Feu bactérien	• Streptomycin 17 *(25)*	600 g/1000 L d'eau	Traiter pour éliminer la brûlure des rameaux, particulièrement lorsqu'il y a eu brûlure des fleurs.
Tétranyque rouge Tétranyque à deux points	• Agri-Mek 1,9% EC *(6)* • Apollo SC *(10)* • Kanemite 15 SC *(20)* • Envidor 240 SC *(23)* • Acramite 50 WS *(UN)*	750 mL/ha 300 mL/ha 2,1 L/ha 750 mL/ha 568 ou 851 g/ha (2,5 ou 3,75 sachets/ha)	Un bon recouvrement est indispensable à l'efficacité du traitement. Il vaut mieux pulvériser les acaricides à part. Voir le tableau 6–9, *Activité des acaricides homologués pour une utilisation sur les pommes et/ou les poires en Ontario*, p. 216. **Agri-Mek :** Traiter quand il y a 5-7 tétranyques actifs/feuille, au moment où 50 % des œufs ont éclos et au plus tard 21 jours après la chute des pétales. Appliquer avec 10 L d'huile et au minimum 1000 L d'eau/ha. Peut causer de la roussissure sur les Golden Delicious et autres cultivars à peau claire. Ne pas appliquer dans les 14 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement avec les fongicides Supra Captan, Maestro ou Folpan. **Agri-Mek, Envidor :** Maîtrisent également l'ériophyide du pommier. **Apollo :** Appliquer quand ce ravageur est surtout au stade de l'œuf et avant qu'il y ait plus de 3 tétranyques actifs/feuille. **Kanemite, Envidor, Acramite :** Appliquer dès que l'on compte 5-7 tétranyques actifs/feuille. **Envidor :** Il faut parfois attendre une semaine avant de voir des résultats. **Acramite :** Utiliser la dose inférieure contre le tétranyque à deux points et la dose supérieure contre le tétranyque rouge. **Purespray Green Huile de pulvérisation 13E :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311, et la rubrique *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281. Ne pas utiliser dans les 14 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement avec les fongicides Supra Captan, Maestro ou Folpan.
Puceron rose du pommier	Utiliser un des produits indiqués contre le puceron rose du pommier sous **Chute des pétales**. À cette période, une application de Clutch 50 WDG à la dose de 210-420 g/ha procure une maîtrise partielle de la tordeuse orientale du pêcher et du carpocapse de la pomme. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311.		
Oïdium (blanc)	Utiliser un des produits indiqués contre le blanc sous **De la pointe verte au débourrement avancé**.		
Taches vésiculaires	• Cuivre 53 W*(4)* • Aliette *(33)*	3 kg/ha 2 kg/ha	Faire des traitements préventifs sur les cultivars sensibles, dont Mutsu/Crispin et Golden Delicious. **Cuivre :** Pulvériser ce produit jusqu'à trois fois à partir du dixième jour qui suit la chute des pétales. Pour réduire le risque de phytotoxicité, ajouter de l'hydroxyde de calcium à raison de 6 kg par kilo de Cuivre 53 W et par 1000 L d'eau. Appliquer dans 3000 L d'eau/ha. **Aliette :** Commencer les traitements à la chute des pétales et pulvériser à intervalles de 7 jours. Ne pas mélanger avec du cuivre.
Tordeuse orientale du pêcher (TOP)	• Isomate-M 100 • Isomate-M Rosso	250 diffuseurs/ha 500 diffuseurs/ha	Voir *Technique de la confusion des mâles dans les cultures fruitières*, p. 290. **Isomate-M 100** : Est efficace jusqu'à 75-80 jours. **Isomate-M Rosso** : Est efficace jusqu'à 120 jours.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Carpocapse de la pomme (1re génération)	• Imidan 70-WP Instapak *(1)*	2,68 kg/ha	Faire une pulvérisation de couverture procurant un recouvrement complet. Se fier aux captures dans les pièges à phéromones pour déterminer le moment des pulvérisations. Faire les traitements insecticides à 83-138 DJC (temp. de base 10 °C) après les premières captures soutenues de carpocapses. Voir l'annexe B, *Modèles de degrés-jours*, p. 336. **Imidan, Delegate, Altacor :** Appliquer à 138 DJC. Les résidus de Delegate et d'Altacor subsistent pendant 10-14 jours. **Assail, Calypso :** Appliquer à 111-138 DJC. Les résidus de ces produits subsistent pendant 10-14 jours. Max. : 2 applications de produits de ce groupe/saison de croissance. L'emploi répété peut déclencher une explosion des populations d'acariens. **Intrepid, Confirm :** Appliquer à 83-111 DJC. Les résidus d'Intrepid subsistent pendant 14 jours et plus. **Exirel :** Appliquer à 83-111 DJC. Les résidus de ces produits subsistent pendant 10-14 jours. Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et des fongicides à base de strobilurines, de cuivre ou de captane. **Granulovirus (Virosoft CP4, CYD-X) :** Peut procurer une maîtrise du carpocapse de la pomme lorsqu'il est utilisé en combinaison avec d'autres matières actives. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281.
	• Assail 70 WP *(4)*	170 g/ha	
	• Calypso 480 SC *(4)*	440 mL/ha	
	• Delegate WG *(5)*	420 g/ha	
	• Intrepid 240 F *(18)*	1 L/ha	
	• Confirm 240 F *(18)*	1 L/ha	
	• Altacor *(28)*	215 g/ha	
	• Exirel *(28)*	500-750 mL/ha	
Pulvérisations d'été suivantes			
Tavelure	Jusqu'à la fin de la période des infections primaires, utiliser un des produits indiqués contre la tavelure sous **Pleine floraison**. Contre les infections estivales (secondaires) par la tavelure, utiliser un des produits suivants :		
	• Manzate Pro-stick *(M)*	6 kg/ha (5)	Si la tavelure est maîtrisée dans le verger, utiliser la dose inférieure donnée entre parenthèses. **Polyram, Manzate, Dithane, Penncozeb :** Ne pas pulvériser ces produits dans les 45 jours qui précèdent la cueillette. **Folpan :** Ce traitement peut causer de la roussissure sur la Delicious ou d'autres cultivars sensibles lorsqu'il est fait du bouton rose avancé jusqu'à 30 jours après la chute des pétales. **Allegro :** Peut procurer une maîtrise partielle du tétranyque rouge, du tétranyque à deux points et de l'ériophyide du pommier.
	ou Dithane DG *(M)*	6 kg/ha (5)	
	ou Penncozeb 75 Raincoat *(M)*	2 kg/1000 L d'eau/ha (1,5)	
	• Polyram DF *(M)*	6 kg/ha (4,5)	
	• Supra Captan 80 WDG *(M)*	3,75 kg/ha (1,9)	
	ou Maestro 80 DF *(M)*	3,75 kg/ha (1,9)	
	• Folpan 80 WDG *(M)*	3,0-3,75 kg/ha	
	• Granuflo T *(M)*	1,5-2,25 kg/1000 L d'eau (1,0-1,5)	
	ou Thiram 75 WP *(M)*	1,5-2,25 kg/1000 L d'eau (1,0-1,5)	
	• Allegro 500 F *(29)*	0,75-1,0 L/ha	
Tache de suie Mouchetures	• Supra Captan 80 WDG *(M)*	3,75 kg/ha	Si la mouchetures et la tache de suie ont déjà posé problème, maintenir une protection fongicide contre ces maladies dès la **chute des pétales**. **Captan, Maestro :** Répéter le traitement 2 semaines plus tard. Une pleine dose de ces produits offre une protection contre la pourriture des fruits. **Folpan :** Ce traitement peut causer de la roussissure sur la Delicious ou d'autres cultivars sensibles lorsqu'il est fait du bouton rose avancé jusqu'à 30 jours après la chute des pétales. **Inspire Super :** Ce produit étant peu efficace contre la tavelure, on doit le mélanger en cuve avec un fongicide à action préventive. Voir les possibilités de traitements contre la tavelure sous **Du débourrement avancé au prébouton rose.** **Pristine :** Dans des conditions de croissance rapide ou de forte pression exercée par la maladie, utiliser la dose supérieure et raccourcir les intervalles entre les traitements. **Allegro :** Peut procurer une maîtrise partielle du tétranyque rouge, du tétranyque à deux points et de l'ériophyide du pommier.
	ou Maestro 80 DF *(M)*	3,75 kg/ha	
	• Folpan 80 WDG *(M)*	3,0-3,75 kg/ha	
	• Granuflo T *(M)*	1,5-2,25 kg /1000 L d'eau	
	ou Thiram 75 WP *(M)*	1,5-2,25 kg /1000 L d'eau	
	• Inspire Super *(3 + 9)*	836 mL/ha	
	• Flint *(11)*	140 g/ha	
	• Pristine WG *(7 + 11)*	600-800 g/ha	
	• Allegro 500 F *(29)*	0,75-1,0 L/ha	

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Carpocapse de la pomme (2e génération)	• Imidan 70-WP Instapak *(1)* • Assail 70 WP *(4)* • Calypso 480 SC *(4)* • Delegate WG *(5)* • Intrepid 240 F *(18)* • Confirm 240 F *(18)* • Altacor *(28)* • Exirel *(28)*	2,68 kg/ha 170 g/ha 440 mL/ha 420 g/ha 1 L/ha 1 L/ha 215 g/ha 500-750 mL/ha	Se fier aux captures dans les pièges à phéromones pour déterminer le moment des pulvérisations. Contre les carpocapses de la pomme de 2e génération, faire la pulvérisation à 611-694 DJC (temp. de base de 10 °C) après des captures soutenues de carpocapses de 1re génération. Voir l'annexe B, *Modèles de degrés-jours*, p. 336. À cette période, Imidan peut être efficace comme pulvérisation périmétrique s'il n'y a pas de population résidente dans le verger. Pour tous les autres produits, faire une pulvérisation de couverture procurant un recouvrement complet. **Imidan, Altacor, Exirel, Delegate :** Appliquer à 667-694 DJC. **Assail, Calypso :** Appliquer à 639-667 DJC. Les résidus de ces produits subsistent pendant 10-14 jours. Ne pas dépasser deux applications de produits de ce groupe/saison de croissance. L'emploi répété peut déclencher une explosion des populations d'acariens. **Intrepid, Confirm :** Appliquer à 611-639 DJC. Les résidus d'Intrepid subsistent pendant 14 jours et plus. **Exirel :** Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et des fongicides à base de strobilurines, de cuivre ou de captane. **Granulovirus (Virosoft CP4, CYD-X) :** Peut procurer une maîtrise du carpocapse de la pomme lorsqu'il est utilisé en combinaison avec d'autres matières actives. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281.
Tordeuse orientale du pêcher	• Isomate-M 100 • Isomate-M Rosso	250 diffuseurs/ha 500 diffuseurs/ha	Voir *Technique de la confusion des mâles dans les cultures fruitières*, p. 290. **Isomate-M 100** : Est efficace jusqu'à 75-80 jours. **Isomate-M Rosso** : Est efficace jusqu'à 120 jours.
Mouche de la pomme	• Imidan 70-WP Instapak *(1)* • Diazinon 50 WSP *(1)* • Assail 70 WP *(4)* • Calypso 480 SC *(4)* • Exirel *(28)* • Surround WP *(NC)*	2,68 kg/ha 1 kg/1000 L d'eau 120-240 g/ha 440 mL/ha 1,5 L/ha 50 kg/ha	Appliquer 7 jours après la première capture d'un adulte de la mouche de la pomme sur une plaquette encollée. Répéter le traitement à intervalles de 14-21 jours ou, au besoin, selon les résultats du dépistage. **Imidan, Diazinon :** Les résidus subsistent pendant 18-21 jours. **Assail, Calypso :** Les résidus subsistent pendant 14 jours. Max. : 2 applications de produits de ce groupe/saison de croissance. L'emploi répété peut déclencher une explosion des populations d'acariens. Ne pas appliquer comme pulvérisation périmétrique. **Exirel :** Les résidus subsistent pendant 10-14 jours. Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et des fongicides à base de strobilurines, de cuivre ou de captane. **Surround :** Dans les vergers commerciaux, commencer les traitements bien avant les premières captures de mouches de la pomme. Utiliser 50 kg/ha pour les deux premières applications et répéter les traitements à 7-14 jours d'intervalles à raison de 25 kg/ha pour maintenir un recouvrement uniforme des fruits tant que les captures se poursuivent. Ne pas appliquer comme pulvérisation périmétrique. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281. **Altacor, Appât pour mouches à fruits GF-120 :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311, et la rubrique *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281. Appliquer Altacor à raison de 285 g/ha.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Pulvérisations d'été spéciales			
Punaise marbrée	• Malathion 85 E *(1)* • Lannate Toss-N-Go *(1)* • Actara 25 WG *(4)* • Clutch 50 WDG *(4)*	1,22 L/ha 2,1 kg/ha 385 g/ha 210-420 g/ha	Au moment de l'impression de cette publication, cet ennemi n'avait pas été décelé dans les vergers, mais des populations reproductrices sont présentes en Ontario. Vérifier sur le site du MAAO à www.ontario.ca/punaise, les mises à jour sur l'évolution de l'insecte, les produits homologués et les stratégies d'intervention. Traiter quand les premières punaises apparaissent. **Malathion, Actara, Clutch :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311.
Taches vésiculaires	Utiliser un des produits indiqués contre les taches vésiculaires sous **Première pulvérisation d'été**.		
Puceron vert du pommier Puceron rose du pommier	• Diazinon 50 WSP *(1)* • Admire 240 F *(4)* ou Alias 240 SC *(4)* • Assail 70 WP *(4)* • Calypso 480 SC *(4)* • Clutch 50 WDG *(4)* • Closer SC *(4)* • Beleaf 50 SG (9) • Movento 240 SC *(23)* • Exirel *(28)*	0,5-1,0 kg /1000 L d'eau 230 mL/ha 230 mL/ha 120 g/ha 145-290 mL/ha 140-210 g/ha 100-200 mL/ha 160 g/ha 365 mL/ha 1,5 L/ha	Traiter contre le puceron vert du pommier si 10 % des pousses terminales en sont infestées. Les pulvérisations peuvent être retardées ou évitées si des prédateurs sont présents sur plus de 20 % des pousses terminales infestées. Traiter contre le puceron rose du pommier en présence de 20 bouquets infestés ou plus sur 100 bouquets examinés. **Admire, Alias, Assail, Calypso, Clutch, Closer :** Max. : 2 applications de produits de ce groupe/saison de croissance. L'emploi répété peut déclencher une explosion des populations d'acariens. **Clutch :** Une application à la dose de 210-420 g/ha procure une maîtrise partielle de la tordeuse orientale du pêcher et du carpocapse de la pomme. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. **Movento :** Il faut parfois attendre 2-3 semaines avant de voir des résultats. Si la pression est forte, il peut être nécessaire de faire un second traitement 2 semaines plus tard. Doit être mélangé en cuve avec un adjuvant/additif ayant des propriétés d'étalement et de pénétration à une dose suggérée de 0,2 % v/v. Voir l'étiquette pour plus de détails. Ne pas mélanger en cuve avec du soufre. **Exirel :** Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et des fongicides à base de strobilurines, de cuivre ou de captane.
Puceron lanigère du pommier	• Diazinon 500 E *(1)* • Malathion 25 W *(1)* ou Malathion 85 E *(1)* • Movento 240 SC *(23)*	0,5-1,0 L/1000 L d'eau 2 L /1000 L d'eau 610 mL/1000 L d'eau 365 mL/ha	Traiter si des colonies de pucerons se trouvent à proximité des bouquets ou si de jeunes pommiers et du matériel de pépinière en sont infestés. Utiliser de grands volumes d'eau pour s'assurer que la bouillie entre en contact avec le tronc et les branches charpentières. Répéter le traitement 14 jours plus tard si le puceron lanigère est toujours présent. **Malathion 85 E :** Risque d'endommager les cultivars McIntosh et Cortland si le traitement survient moins de 4 semaines avant la cueillette. **Movento :** Il faut parfois attendre 2-3 semaines avant de voir des résultats. Doit être mélangé en cuve avec un adjuvant/additif ayant des propriétés d'étalement et de pénétration à une dose suggérée de 0,2 % v/v. Voir l'étiquette pour plus de détails. Ne pas mélanger en cuve avec du soufre. **Closer :** La dose de 200 mL/ha ne procure qu'une maîtrise partielle. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Cicadelle blanche du pommier	• Sevin XLR *(1)*	3,1 L/ha	Traiter à partir de 2-5 nymphes/feuille. Les nymphes sont actives à la mi-juin et au début d'août. La lutte contre les adultes est très difficile. L'idéal est d'attendre après la chute des pétales pour intervenir, si le seuil est atteint. **Admire, Alias, Assail, Calypso, Clutch :** Max. : 2 applications de produits de ce groupe/saison de croissance. L'emploi répété peut déclencher une explosion des populations d'acariens. **Clutch :** Une application à la dose de 210-420 g/ha procure une maîtrise partielle de la tordeuse orientale du pêcher et du carpocapse de la pomme. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. **Assail :** Une dose de 120 g/ha dirigée contre les pucerons maîtrise aussi les cicadelles. **Exirel :** Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et des fongicides à base de strobilurines, de cuivre ou de captane. **Altacor :** La dose de 285 g/ha ne procure qu'une maîtrise partielle. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311.
	• Admire 240 F *(4)* ou Alias 240 SC *(4)*	200 mL/ha 200 mL/ha	
	• Calypso 480 SC *(4)*	145 mL/ha	
	• Clutch 50 WDG *(4)*	140-210 g/ha	
	• Altacor *(28)*	285 g/ha	
	• Exirel *(28)*	1 L/ha	
Cicadelle de la pomme de terre	• Calypso 480 SC *(4)*	145 mL/ha	Traiter si le dépistage annonce un éventuel problème. **Calypso, Clutch :** Max. : 2 applications de produits de ce groupe/saison de croissance. L'emploi répété peut déclencher une explosion des populations d'acariens. **Clutch :** La dose de 210-420 g/ha procure une maîtrise partielle de la tordeuse orientale du pêcher et du carpocapse de la pomme. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. **Assail :** Une dose de 120 g/ha dirigée contre les pucerons maîtrise aussi les cicadelles.
	• Clutch 50 WDG *(4)*	140-210 g/ha	
Mineuse marbrée	• Pounce 384 EC *(3)* ou Perm-Up *(3)* ou Ambush 500 EC *(3)*	520 mL/ha 520 mL/ha 400 mL/ha	De la chute des pétales à la fin juin, traiter s'il y a au moins une galerie laissée par les larves se nourrissant de sève par feuille. De la mi-juin ou de la fin juin à la fin juillet, traiter s'il y a 2 galeries par feuille (arbres soumis à un stress) ou 4 galeries par feuille (arbres sains). **Pounce, Ambush, Perm-Up, Ripcord, Up-Cyde, Decis, Matador, Silencer :** Il est déconseillé d'employer ces produits contre les générations estivales de la mineuse marbrée. Ces produits sont hautement toxiques pour les insectes utiles et peuvent provoquer des infestations d'acariens. **Admire, Alias, Assail, Calypso, Clutch :** Max. : 2 applications de produits de ce groupe/saison de croissance. L'emploi répété peut déclencher une explosion des populations d'acariens. **Calypso :** Attention au changement de dose selon que le traitement est dirigé contre la 1re ou la 2e génération. **Clutch :** La dose de 210-420 g/ha procure une maîtrise partielle de la tordeuse orientale du pêcher et du carpocapse de la pomme. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. **Exirel :** Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et des fongicides à base de strobilurines, de cuivre ou de captane.
	• Decis 5 EC *(3)*	250 mL/ha	
	• Ripcord *(3)* ou Up-Cyde 2.5 EC *(3)*	250 mL/ha 400 mL/ha	
	• Matador 120 EC *(3)* ou Silencer 120 EC *(3)*	83 mL/ha 83 mL/ha	
	• Admire 240 F *(4)* ou Alias 240 SC *(4)*	380 mL/ha 380 mL/ha	
	• Assail 70 WP *(4)*	80 g/ha	
	• Calypso 480 SC *(4)*	290 mL/ha	
	• Clutch 50 WDG *(4)*	140-210 g/ha	
	• Delegate WG *(5)*	420 g/ha	
	• Altacor *(28)*	215 g/ha	
	• Exirel *(28)*	500-750 mL/ha	
Sésie du cornouiller Sésie du pommier	• Pounce 384 EC *(3)* plus huile ou Perm-Up *(3)* plus huile	22 mL/100 L d'eau avec 2 L d'huile 22 mL/100 L d'eau avec 2 L d'huile	Dans les vergers où les sésies ont déjà causé des dommages, traiter le tronc des arbres 7 jours après le pic d'intensité des vols d'adultes. Faire les applications à intervalles de 2 semaines. Diriger la bouillie vers la partie inférieure du tronc, particulièrement vers le point de greffe et les coupures d'émondage. **Delegate, Rimon, Altacor :** Contre la sésie du cornouiller seulement. **Rimon :** Ne pas dépasser 2000 L d'eau/ha.
	• Delegate *(5)*	420 g/ha	
	• Rimon 10 EC *(15)*	1,4 L/1000 L d'eau	
	• Altacor *(28)*	285 g/ha	

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Synathedon myopaeformis	• Entrust SC *(5)* • Rimon 10 EC *(15)*	250 L/ha 1,4 L/1000 L d'eau	Ce ravageur n'est pas fréquent en Ontario. Appliquer des insecticides sur les troncs dans les 10 jours suivant l'apparition des premiers adultes et répéter le traitement à intervalles de 7-14 jours pendant toute la période d'activité des adultes. **Rimon :** Ne pas dépasser 2000 L d'eau/ha.
Tordeuse à bandes obliques	• Success *(5)* ou Entrust SC *(5)* • Delegate WG *(5)* • Dipel 2X DF *(11)* ou Foray 48BA *(11)* ou Bioprotec CAF *(11)* • Altacor *(28)* • Exirel *(28)*	182 mL/ha 364 L/ha 420 g/ha 1,12 kg/ha 2,8 L/ha 4 L/ha 285 g/ha 0,5-1,0 L/ha	Placer des pièges à phéromones dans les vergers avant juin afin de surveiller les populations d'adultes. Appliquer des insecticides dirigés contre les larves de la génération estivale à 240-280 DJC après la première capture soutenue d'adultes (temp. de base de 6,1 °C). Voir l'annexe B, *Modèles de degrés-jours*, p. 336. **Success, Entrust :** Répéter le traitement, au besoin, à intervalles de 7-10 jours. **Dipel, Foray, Bioprotec :** Si les larves sont très actives, répéter le traitement 5-7 jours plus tard. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281. **Exirel :** Si les larves sont très actives, répéter le traitement 10 jours plus tard. Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et des fongicides à base de strobilurines, de cuivre ou de captane. **Intrepid, Confirm :** À cette période, ces produits ne procurent qu'une maîtrise partielle. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311.
Tordeuse orientale du pêcher (TOP)	• Decis 5 EC *(3)* • Assail 70 WP *(4)* • Calypso 480 SC *(4)* • Delegate WG *(5)* • Intrepid 240 F *(18)* • Altacor *(28)* • Exirel *(28)*	250 mL/ha 240 g/ha 440 mL/ha 420 g/ha 1 L/ha 215 g/ha 500-750 mL/ha	Pulvérisation spéciale à faire dans les vergers où cette tordeuse a déjà sévi. Décider du moment en fonction du dépistage. Faire les pulvérisations 3-6 jours après une augmentation des vols de tordeuses. On peut aussi comptabiliser les degrés-jours (temp. de base de 7,2 °C) à partir de la première capture substantielle de TOP (repère biologique) de 1re génération. Voir l'annexe B, *Modèles de degrés-jours*, p. 336. Appliquer des insecticides ciblant la 2e génération : **Assail, Calypso, Intrepid :** Appliquer à 750-778 DJC. **Imidan, Delegate, Altacor, Exirel :** Appliquer à 805-833 DJC. Appliquer des insecticides ciblant la 3e génération (1re pulvérisation) : **Assail, Calypso, Intrepid :** Appliquer à 1305-1333 DJC. **Decis, Delegate, Altacor, Exirel :** Appliquer à 1361-1389 DJC. Appliquer des insecticides ciblant la 3e génération (2e pulvérisation) : **Assail, Calypso, Intrepid :** Appliquer à 1556-1611 DJC. **Decis, Delegate, Altacor, Exirel :** Appliquer à 1611-1667 DJC. **Decis :** Ce produit est hautement toxique pour les insectes utiles et peut provoquer des infestations d'acariens. Ne l'utiliser qu'en dernier recours. Appliquer dans 3000 L d'eau. **Exirel :** Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et des fongicides à base de strobilurines, de cuivre ou de captane.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Tétranyque rouge	• Kanemite 15 SC *(20)* • Nexter *(21)* • Envidor 240 SC *(23)* • Acramite 50 WS *(UN)*	2,1 L/ha 300 g/ha 750 mL/ha 851 g/ha ou 3,75 sachets/ha	Utiliser un volume d'eau minimal de 1000 L/ha lors des pulvérisations d'acaricides durant l'été. Voir le tableau 6–9, *Activité des acaricides homologués pour une utilisation sur les pommes et/ou les poires en Ontario*, p. 216. **Kanemite, Envidor, Acramite :** Traiter à partir de 5 tétranyques actifs/feuille. **Nexter :** Maîtrise à la fois les nymphes et les adultes du tétranyque rouge, mais uniquement les nymphes du tétranyque à deux points. Traiter si l'on compte 7-10 tétranyques actifs/feuille entre juin et la mi-juillet ou 10-15 tétranyques actifs/feuille en juillet et en août. **Nexter, Envidor :** Maîtrisent également l'ériophyide du pommier. **Envidor :** Il faut parfois attendre une semaine avant de voir des résultats. **Purespray Green Huile de pulvérisation 13E :** Ne procure qu'une maîtrise partielle du tétranyque rouge. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311, et la rubrique *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281. Ne pas utiliser dans les 14 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement avec les fongicides Captan, Maestro ou Folpan.
Tétranyque à deux points	• Kanemite 15 SC *(20)* • Nexter *(21)* • Envidor 240 SC *(23)* • Acramite 50 WS *(UN)*	2,1 L/ha 600 g/ha 750 mL/ha 568 g/ha ou 2,5 sachets/ha	
Scarabée japonais	• Imidan 70-WP Instapak *(1)* • Calypso 480 SC *(4)* • Exirel *(28)*	2,68 kg/ha 145-290 mL/ha 1,0-1,5 L/ha	Le scarabée japonais est un ennemi sporadique en Ontario dont les dommages peuvent avoir des conséquences économiques, surtout dans les jeunes vergers de pommiers Honeycrisp. **Exirel :** Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et des fongicides à base de strobilurines, de cuivre ou de captane. **Altacor :** La dose de 285 g/ha ne procure qu'une maîtrise partielle. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311.
Tavelure mouchetée et anthracnose d'entrepôt	Utiliser un des produits indiqués contre la tavelure secondaire sous **Pulvérisations d'été suivantes.** Ne pas utiliser de fongicides pendant le délai d'attente avant cueillette indiqué. Voir le tableau 6–7, *Produits utilisés sur les pommes*, p. 212.		
Pulvérisation avant la cueillette			
Maladies se déclarant en entrepôt — pourriture grise causée par *Botrytis* et moisissure causée par *Penicillium* (maîtrise partielle)	• Scala SC *(9)*	2 L/ha	**Scala :** Pulvériser 2 semaines avant la cueillette. **Captan, Maestro :** Des traitements estivaux procurent une certaine protection contre les pourritures d'entreposage.
Traitement postcueillette			
Moisissure bleue Pourriture grise	• Mertect SC *(1)* • Scholar 230 SC *(12)*	500 mL/500 L d'eau 496 mL/378 L d'eau	**Mertect :** Agiter le mélange continuellement. Est sans effet contre les moisissures bleues et les pourritures grises résistantes aux fongicides du groupe des benzimidazoles. **Scholar :** Utiliser le produit en solution de trempage ou de bassinage. Traite jusqu'à 90 000 kg de fruits. Pour les traitements par trempage, laisser tremper les fruits pendant une trentaine de secondes puis laisser les fruits s'égoutter. **Bio-save 10 LP :** Ne procure qu'une maîtrise partielle des pourritures d'entreposage. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311, et la rubrique *Pseudomonas syringae* (Bio-Save 10 LP), p. 297.

Guide de protection des jeunes pommiers non fructifères

Le programme suivant est conçu pour une protection limitée, au besoin, des pommiers nouvellement plantés. Il ne vise pas la protection des vergers en production. Pour réduire la pression exercée par les organismes nuisibles, éliminer les arbres fruitiers négligés aux abords du verger et maîtriser les mauvaises herbes. D'autres produits sont énumérés au calendrier des arbres fruitiers en production.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Remarques
Tôt le printemps		
Pourriture du collet *(Phytophthora)*	• Ridomil Gold 480 SL *(4)*	Ne pas appliquer si Ridomil a été appliqué l'automne précédent.
Première pulvérisation		
Tavelure	• Manzate Pro-stick *(M)* ou Dithane DG *(M)* ou Penncozeb 75 Raincoat *(M)* • Polyram DF *(M)* • Supra Captan 80 WDG *(M)* ou Maestro 80 DF *(M)* • Folpan 80 WDG *(M)* • Granuflo T *(M)* ou Thiram 75 WP *(M)* • Fontelis *(7)* • Luna Tranquility *(7 + 9)* plus Dithane	Pulvériser les fongicides avant la libération des spores et garder les feuilles bien enduites pendant leur croissance. Voir l'information sur les périodes d'infection sous *Tavelure*, p. 221. **Fontelis, Luna Tranquility :** Dans des conditions de croissance rapide ou de forte pression exercée par la maladie, utiliser la dose supérieure, raccourcir les intervalles entre les traitements et ajouter un phytoprotecteur dans la cuve du pulvérisateur. Max. : 2 applications/saison de croissance. **Serenade MAX, Buran :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311, et la rubrique *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281.
Oïdium (blanc)	• Microthiol Disperss *(M)* • Nova 40 W *(3)* • Fontelis *(7)* • Luna Tranquility *(7 + 11)* • Sovran *(11)* • Flint *(11)* • Pristine WG *(7 + 11)*	Commencer les traitements entre la **pointe verte et le débourrement avancé** et les poursuivre jusqu'à la **première pulvérisation d'été.** Des pulvérisations supplémentaires sont parfois nécessaires au delà de la **première pulvérisation d'été** s'il s'agit de cultivars sensibles ou si la pression exercée par la maladie est forte. **Inspire Super, Serenade MAX :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311, et la rubrique *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281. Appliquer Inspire Super à la dose de 836 mL/ha.
Préfloraison		
Mineuse marbrée	• Pounce 384 EC *(3)* ou Perm-Up *(3)* ou Ambush 500 EC *(3)* • Decis 5 EC *(3)* • Ripcord *(3)* ou Up-Cyde 2.5 EC *(3)* • Matador 120 EC *(3)* ou Silencer 120 EC *(3)* • Assail 70 WP *(4)* • Actara 25 WG *(4)* • Calypso 480 SC *(4)* • Delegate WG *(5)* • Confirm 240 F *(18)* • Intrepid 240 F *(18)* • Altacor *(28)* • Exirel *(28)*	Surveiller les populations de mineuse marbrée et traiter quand les seuils sont atteints. Voir les remarques sur les seuils d'intervention sous **Du prébouton rose au bouton rose avancé**, p. 196. Certains de ces produits sont toxiques pour les abeilles. Ne pas les appliquer pendant la floraison ni quand des abeilles sont actives dans le verger. Voir sur l'étiquette les déclarations de toxicité pour les abeilles. **Pounce, Ambush, Perm-Up, Ripcord, Up-Cyde, Decis, Matador, Silencer :** Ces produits sont hautement toxiques pour les insectes utiles et peuvent provoquer des infestations d'acariens. Max. : 1 application de produits de ce groupe/saison de croissance. **Assail, Actara, Calypso :** Max. : 2 applications de produits de ce groupe/saison de croissance. L'emploi répété peut déclencher une explosion des populations d'acariens. **Exirel :** Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et des fongicides à base de strobilurines, de cuivre ou de captane.
Chenilles défoliatrices du printemps	• Imidan 70-WP Instapak *(1)* • Altacor *(28)* • Exirel *(28)*	Traiter quand les chenilles sont petites. Traitement inutile si des pyréthrinoïdes ont été utilisés contre la mineuse marbrée. **Exirel :** Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et des fongicides à base de strobilurines, de cuivre ou de captane.
Pleine floraison		
Feu bactérien	• Kasumin 2L *(24)* • Streptomycin 17 *(25)* • Blossom Protect *(NC)*	Éviter de surstimuler la croissance. Voir les remarques en regard de Feu bactérien sous **Pleine floraison**, p. 198.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Remarques
Postfloraison		
Cécidomyie du pommier	• Ripcord *(3)* ou Up-Cyde 2.5 EC *(3)*	Ces produits sont hautement toxiques pour les insectes utiles et peuvent provoquer des infestations d'acariens. Max. : 1 application d'un produit de ce groupe/saison de croissance.
Pulvérisations d'été		
Insectes défoliateurs	• Imidan 70-WP Instapak *(1)*	Maîtrise également la cicadelle de la pomme de terre.
Pucerons	• Diazinon 50 WSP *(1)* • Admire 240 F *(4)* ou Alias 240 SC *(4)* • Assail 70 WP *(4)* • Actara 25 WG *(4)* • Clutch 50 WDG *(4)* • Closer SC *(4)* • Movento 240 SC *(23)* • Exirel *(28)*	Traiter dès que les pucerons pullulent. **Admire, Alias, Assail, Actara, Clutch, Closer :** Max. : 2 applications de produits de ce groupe/saison de croissance. L'emploi répété peut déclencher une explosion des populations d'acariens. **Exirel :** Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et des fongicides à base de strobilurines, de cuivre ou de captane.
Cicadelle blanche du pommier	• Admire 240 F *(4)* ou Alias 240 SC *(4)* • Assail 70 WP *(4)* • Calypso 480 SC *(4)* • Clutch 50 WDG *(4)* • Exirel *(28)*	**Admire, Alias, Assail, Calypso, Clutch :** Max. : 2 applications de produits de ce groupe/saison de croissance. L'emploi répété peut déclencher une explosion des populations d'acariens. **Exirel :** Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et des fongicides à base de strobilurines, de cuivre ou de captane. **Altacor :** Procure une maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11-1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311.
Cicadelle de la pomme de terre	• Assail 70 WP *(4)* • Calypso 480 EC *(4)* • Clutch 50 WDG *(4)*	**Assail, Calypso, Clutch** : Max. : 2 applications de produits de ce groupe/saison de croissance. L'emploi répété peut déclencher une explosion des populations d'acariens.
Mineuse marbrée	• Vydate L *(1)* • Admire 240 F *(4)* ou Alias 240 SC *(4)* • Assail 70 WP *(4)* • Actara 25 WG *(4)* • Calypso 480 EC *(4)* • Clutch 50 WDG *(4)* • Delegate WG *(5)* • Altacor *(28)* • Exirel *(28)*	Surveiller les populations de mineuse marbrée et traiter quand les seuils sont atteints. Voir les remarques sur les seuils d'intervention sous **Pulvérisations d'été spéciales.** **Vydate :** Très toxique pour l'humain. **Admire, Alias, Actara, Assail, Calypso, Clutch :** Max. : 2 applications de produits de ce groupe/saison de croissance. L'emploi répété peut déclencher une explosion des populations d'acariens. **Exirel :** Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et des fongicides à base de strobilurines, de cuivre ou de captane.
Acariens	• Kanemite 15 SC *(20)* • Nexter *(21)* • Envidor 240 SC *(23)* • Acramite 50 WS *(UN)*	Faire le dépistage des acariens. Traiter si plus de 10 acariens/feuille sont observés ou au premier signe du bronzage des feuilles.
Scarabée japonais	• Imidan 70-WP Instapak *(1)* • Calypso 480 SC *(4)* • Exirel *(28)*	Le scarabée japonais est un ennemi sporadique en Ontario dont les dommages peuvent avoir des conséquences économiques, surtout dans les jeunes vergers de pommiers Honeycrisp. **Exirel :** Ne pas mélanger en cuve ni utiliser de manière consécutive ce produit et des fongicides à base de strobilurines, de cuivre ou de captane. **Altacor :** La dose de 285 g/ha ne procure qu'une maîtrise partielle. Voir le tableau 11-1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311.
Cérèse buffle	Faire la culture sur un sol dénudé ou supprimer les légumineuses des plantes couvre-sol.	
Pourriture du collet *(Phytophthora)*	• Ridomil Gold 480 SL *(4)*	
Nématode des racines	Voir *Nématodes*, p. 231.	

Tableau 6–7. Produits utilisés sur les pommes

Se servir de ce tableau comme guide seulement; se reporter à l'étiquette du produit pour de l'information précise.

Le **délai d'attente avant cueillette** correspond au nombre de jours entre la dernière pulvérisation et le début de la cueillette.

Le **délai de sécurité après traitement** correspond à l'intervalle minimal à respecter entre un traitement et le moment où l'on peut retourner travailler dans une zone traitée sans équipement de protection.

Le **nombre maximal d'applications** correspond à celui qui est indiqué sur l'étiquette pour la saison de croissance; il peut être plus élevé que celui qui est recommandé pour prévenir l'apparition d'une résistance ou protéger les insectes utiles.

Nom du produit	N° d'homologation	Nom commun	Groupe	Délai d'attente avant cueillette	Délai de sécurité après traitement	Nombre maximal d'applic./saison de croissance (sur l'étiquette)
Produits destinés à la maîtrise ou à la maîtrise partielle d'insectes et d'acariens						
Acramite 50 WS	27925	bifénazate	UN	7 jours	12 heures	1
Actara 25 WG	28408	thiaméthoxame	4A	60 jours	12 heures	2
Admire 240 F	24094	imidaclopride	4A	7 jours	24 heures	2
Agri-Mek 1,9% EC	24551	abamectine	6	28 jours	12 heures	1
Alias 240 SC	28475	imidaclopride	4A	7 jours	24 heures	2
Altacor	28981	chlorantraniliprole	28	5 jours	12 heures	3 (max. 645 g/ha)
Ambush 500 EC	14882	perméthrine	3	7 jours	une fois sec	—
Apollo SC	21035	clofentézine	10	chute des pétales[1]	12 heures	1
Assail 70 WP	27128	acétamipride	4A	7 jours	12 heures[2]/48 heures[3]/ 6 jours[4]	4
Beleaf 50 SG	29796	flonicamide	9C	21 jours	12 heures[2]/48 heures[4]	3 (max. 480 g/ha)
Bioprotec CAF	26854	*Bacillus thuringiensis*	11	0 jour	12 heures	—
Calypso 480 SC	28429	thiaclopride	4A	30 jours	12 heures	3 (max. 875 mL/ha)
Closer SC	30826	sulfoxaflor	4C	7 jours	12 heures	2
Clutch 50 WDG	29382	clothianidine	4A	7 jours	12 heures	2 (max. 420 g/ha)
Confirm 240 F	24503	tébufénozide	18	14 jours	12 heures	4
Cyd-X	30120	granulovirus *Cydia pomonella*	NC	0 jour	12 heures	—
Decis 5 EC	22478	deltaméthrine	3	1 jour	12 heures	3
Delegate WG	28778	spinétorame	5	7 jours	12 heures	3
Diazinon 50 WSP	29976	diazinon	1B	14 jours	4 jours	—
Diazinon 500 E	11889	diazinon	1B	14 jours	4 jours	—
Dipel 2X DF	26508	*Bacillus thuringiensis*	11	0 jour	12 heures	—
Entrust SC	30382	spinosad	5	7 jours	une fois sec	3/7[5]
Envidor 240 SC	28051	spirodiclofène	23	7 jours	12 heures	1
Exirel	30895	cyantraniliprole	28	3 jours	12 heures	4 (max. 4,5 L/ha)
Foray 48BA	24978	*Bacillus thuringiensis*	11	0 jour	12 heures	—
GF-120, Appât pour mouches à fruits	28336	appât de spinosad	5	—	une fois sec	10
Imidan 70-WP Instapak	29064	phosmet	1B	14 jours	7 jours[2,8]/14 jours[6]/ 30 jours[4]	5

M = Fongicides multi-sites. NC = Non classé par le FRAC/IRAC, ou groupe non indiqué sur l'étiquette. U/UN = Mode d'action non déterminé.
— = Information non fournie sur l'étiquette.

[a] Équipement de protection individuelle requis pour certaines activités; voir l'étiquette.
[1] Faire le traitement au plus tard 14 jours après la chute des pétales.
[2] Délai de sécurité après traitement général.
[3] Délai de sécurité à observer avant d'entrer en contact avec la culture ou d'y mener des opérations de dépistage.
[4] Délai de sécurité à observer avant de procéder à l'éclaircissage manuel.
[5] Maximum de 3 applications foliaires/an contre la tordeuse à bandes obliques ou de 7 applications sur le tronc/an contre l'adulte de l'espèce *Synathedon myopaeformis*.
[6] Délai de sécurité à observer avant d'autoriser l'autocueillette.
[7] Le délai d'attente avant cueillette est de 7 jours si le traitement vise à combattre des ravageurs et de 75 jours s'il sert à l'éclaircissage.
[8] Maximum de 2 applications par génération de carpocapse.
[9] Délai de sécurité à observer avant la cueillette manuelle.
[10] Auparavant, groupe 18.

Tableau 6–7. Produits utilisés sur les pommes (suite)

Nom du produit	N° d'homologation	Nom commun	Groupe	Délai d'attente avant cueillette	Délai de sécurité après traitement	Nombre maximal d'applic./saison de croissance (sur l'étiquette)
Intrepid 240 F	27786	méthoxyfénozide	18	14 jours	12 heures	2 (max. 2 L/ha)
Kanemite 15 SC	28641	acéquinocyl	20B	14 jours	12 heures[2]/5 jours[4]	2 (max. 4,1 L/ha)
Lannate Toss-N-Go	10868	méthomyle	1A	8 jours	12 heures[2]/5 jours[4]	1
Malathion 25 W	14656	malathion	1B	3 jours	12 heures	—
Malathion 85 E	8372	malathion	1B	3 jours	12 heures	2
Matador 120 EC	24984	lambda-cyhalothrine	3	7 jours	24 heures	3
Movento 240 SC	28953	spirotétramate	23	7 jours	12 heures	max. 1,83 L/ha
Nexter	25135	pyridabène	21	25 jours	24 heures	2
Perm-Up	28877	perméthrine	3	7 jours	12 heures	—
Pounce 384 EC	16688	perméthrine	3	7 jours	une fois sec	—
Purespray Green Huile de pulvérisation 13 E	27666	huile minérale	NC	—	12 heures	—
Rimon 10 EC	28881 28515	novaluron	15	14 jours	12 heures	2
Ripcord	30316	cyperméthrine	3	7 jours	12 heures	2
Sevin XLR	27876	carbaryl	1A	11 jours/75 jours[7]	12 heures	—
Silencer 120 EC	29052	lambda-cyhalothrine	3	7 jours	24 heures	3
Success	26835	spinosad	5	7 jours	une fois sec	3
Huile 70 Supérieure	9542 14981	huile minérale	NC	—	12 heures	1 (pleine dose)
Surround WP	27469	kaolin	NC	0 jour	12 heures	—
Up-Cyde 2.5 EC	28795	cyperméthrine	3	7 jours	12 heures	3
Virosoft CP4	26533	granulovirus *Cydia pomonella*	NC	—	12 heures	4[8]
Vydate L	17995	oxamyl	1A	pommiers non fructifères seulement	24 heures	3
Produits destinés à la maîtrise ou à la partielle de maladies						
Aliette	27688	fosétyl-al	33	30 jours	une fois sec	3
Allegro 500 F	27517	fluaziname	29	28 jours	24 heures[2]/3 jours[4]	9
Apogee	28042	prohexadione-calcium	NC	45 jours	12 heures	4 (max. 5,4 kg/ha)
Bio-Save 10 LP	29673	*Pseudomonas syringae*	NC	postcueillette	—	1
Bloomtime Biological FD	28436	*Pantoea agglomerans*	NC	0 jour	4 heures	2
Blossom Protect	30552	*Aureobasidium pullulans*	NC	0 jour	une fois sec	5
Buran	30601	poudre d'ail	U	0 jour	une fois sec	—
Cuivre 53 W	9934	sulfate de cuivre basique	M	30 jours	48 heures	3
Dithane DG	29221	mancozèbe	M	45 jours	12 heures	—

M = Fongicides multi-sites. NC = Non classé par le FRAC/IRAC, ou groupe non indiqué sur l'étiquette. U/UN = Mode d'action non déterminé.
— = Information non fournie sur l'étiquette.

[*] Équipement de protection individuelle requis pour certaines activités; voir l'étiquette.
[1] Faire le traitement au plus tard 14 jours après la chute des pétales.
[2] Délai de sécurité après traitement général.
[3] Délai de sécurité à observer avant d'entrer en contact avec la culture ou d'y mener des opérations de dépistage.
[4] Délai de sécurité à observer avant de procéder à l'éclaircissage manuel.
[5] Maximum de 3 applications foliaires/an contre la tordeuse à bandes obliques ou de 7 applications sur le tronc/an contre l'adulte de l'espèce *Synathedon myopaeformis*.
[6] Délai de sécurité à observer avant d'autoriser l'autocueillette.
[7] Le délai d'attente avant cueillette est de 7 jours si le traitement vise à combattre des ravageurs et de 75 jours s'il sert à l'éclaircissage.
[8] Maximum de 2 applications par génération de carpocapse.
[9] Délai de sécurité à observer avant la cueillette manuelle.
[10] Auparavant, groupe 18.

Tableau 6–7. Produits utilisés sur les pommes (suite)

Nom du produit	N° d'homologation	Nom commun	Groupe	Délai d'attente avant cueillette	Délai de sécurité après traitement	Nombre maximal d'applic./saison de croissance (sur l'étiquette)
Ferbam 76 WDG	20136	ferbame	M	7 jours	12 heures	—
Flint	30619	trifloxystrobine	11	14 jours	12 heures[2]/4 jours[4]	4 (max. 840 g/ha)
Folpan 80 WDG	27733	folpet	M	—	24 heures	6
Fontelis	30331	penthiopyrade	7	28 jours	12 heures	4 (max. 4,5 L/ha)
Granuflo T	30548	thirame	M	1 jour	24 heures	—
Inspire Super	30827	difénoconazole + cyprodinile	3 + 9	14 jours	12 heures	4
Kasumin 2L	30591	kasugamycine	24	90 jours	12 heures	4
Kumulus DF	18836	soufre	M	1 jour	24 heures	8
Luna Tranquility	30510	fluopyram + pyriméthanil	7 + 9	14 jours	12 heures	4 (max. 3,2 L/ha)
Maestro 80 DF	26408	captane	M	7 jours	48 heures	—
Manzate Pro-stick	28217	mancozèbe	M	45 jours	24 heures	—
Mertect SC	13975	thiabendazole	1	postcueillette	—	—
Microscropic Sulphur	14653	soufre	M	1 jour	24 heures	8
Microthiol Disperss	29487	soufre	M	1 jour	24 heures	8
Nova 40 W	22399	mycobutanil	3	14 jours	une fois sec	6
Penncozeb 75 DF Raincoat	30241	mancozèbe	M	45 jours	24 heures	—
Polyram DF	20087	métirame	M	45 jours	12 heures	—
Pristine WG	27985	boscalide + pyraclostrobine	7 + 11	5 jours	une fois sec[2]/ 5 jours[9]/12 jours[4]	4
Ridomil Gold 480 SL	28474	métalaxyl-M et S	4	pommiers non fructifères seulement	12 heures	2
Scala SC	28011	pyriméthanil	9	14 jours	12 heures[2]/24 heures[4]	4
Scholar 230 SC	29528	fludioxonil	12	postcueillette	—	1
Serenade MAX	28549	Bacillus subtilis	44	0 jour	12 heures	—
Sovran	26257	krésoxim-méthyle	11	30 jours	48 heures	4
Streptomycin 17	10305	sulfate de streptomycine	25[10]	50 jours	24 heures[2]/7 jours[3]/ 14 jours[4]	3
Supra Captan 80 WDG	24613	captane	M	7 jours	48 heures	—
Syllit 400 FL	28351	dodine	U12	7 jours	48 heures	2
Thiram 75 WP	27556	thirame	M	1 jour	24 heures	—
Vangard 75 WG	25509	cyprodinile	9	0 jour	12 heures	2

M = Fongicides multi-sites. NC = Non classé par le FRAC/IRAC, ou groupe non indiqué sur l'étiquette. U/UN = Mode d'action non déterminé.
— = Information non fournie sur l'étiquette.

[*] Équipement de protection individuelle requis pour certaines activités; voir l'étiquette.
[1] Faire le traitement au plus tard 14 jours après la chute des pétales.
[2] Délai de sécurité après traitement général.
[3] Délai de sécurité à observer avant d'entrer en contact avec la culture ou d'y mener des opérations de dépistage.
[4] Délai de sécurité à observer avant de procéder à l'éclaircissage manuel.
[5] Maximum de 3 applications foliaires/an contre la tordeuse à bandes obliques ou de 7 applications sur le tronc/an contre l'adulte de l'espèce *Synathedon myopaeformis*.
[6] Délai de sécurité à observer avant d'autoriser l'autocueillette.
[7] Le délai d'attente avant cueillette est de 7 jours si le traitement vise à combattre des ravageurs et de 75 jours s'il sert à l'éclaircissage.
[8] Maximum de 2 applications par génération de carpocapse.
[9] Délai de sécurité à observer avant la cueillette manuelle.
[10] Auparavant, groupe 18.

Notes sur les insectes nuisibles aux pommiers

Se servir de l'information fournie ci-dessous pour s'aider dans le choix du produit le plus indiqué contre les ennemis en présence. Tenir compte du stade de croissance de l'ennemi et des stratégies de gestion des résistances ainsi que de l'incidence de chaque produit à la fois sur les insectes nuisibles et sur les insectes utiles. Voir les tableaux 6–8, *Efficacité des insecticides appliqués à la chute des pétales*, ci-dessous, 6–9, *Activité des acaricides homologués pour une utilisation sur les pommes et/ou les poires en Ontario*, p. 216, 6–10, *Efficacité des insecticides et des acaricides contre les ennemis du pommier*, p. 217, et 6–11, *Toxicité des pesticides pour les prédateurs d'acariens et de pucerons*, p. 219.

Tableau 6–8. Efficacité des insecticides appliqués à la chute des pétales

Utiliser les insecticides uniquement contre les insectes et dans les cultures indiqués sur l'étiquette. Voir l'étiquette du produit pour plus d'information. L'information fournie dans ce tableau est destinée à aider le producteur à choisir, parmi les produits homologués contre l'ennemi à combattre, celui qui est le plus efficace, tout en prévenant l'apparition d'une résistance et en évitant des pulvérisations inutiles contre des ennemis non ciblés. L'efficacité peut être influencée par la dose du produit.

Insecticide	Groupe	Tordeuse à bandes obliques	Tordeuse orientale du pêcher	Carpocapse de la pomme (oeufs)	Charançon de la prune	Punaise de la molène	Mineuse marbrée	Scarabée japonais	Hoplocampe limace
Actara 25 WG	4A	—	—	—	✓ *	✓ *	✓ *	—	—
Admire 240 F	4A	—	—	—	—	✓ *	✓ *	—	—
Alias 240 SC	4A	—	—	—	—	✓ *	✓ *	—	—
Assail 70 WP	4A	—	✓ *	—	✓ *	✓ *	✓ *	✓	✓ *
Calypso 240 SC	4A	—	✓ *	—	✓ *	✓ *	✓ *	✓ *	✓ *
Clutch 50 WDG	4A	—	✓ p*	—	✓ *	—	✓ *	—	—
Delegate WG	5	✓ *	✓ *	—	✓ p*	—	✓ *	—	—
Entrust SC	5	✓ *	—	—	—	—	✓		
Success	5	✓ *	—	—	—	—	✓	—	—
Bioprotec CAF	11	✓ *	—	—	—	—	—	—	—
Dipel 2X DF	11	✓ *	—	—	—	—	—	—	—
Foray 48BA	11	✓ *	—	—	—	—	—	—	—
Rimon 10 EC	15	✓	✓ *	✓ *	—	—	—	—	—
Intrepid 240 F	18	✓ *	✓ *	—	—	—	✓ *	—	—
Altacor	28	✓ *	✓ *	—	—	—	✓ *	✓ p*	✓ *
Exirel	28	✓ *	✓ *	—	✓ *	—	✓ *	✓ *	✓ *

✓ = Agit contre l'ennemi. p = Procure une maîtrise partielle. * (zone ombrée) = Le ravageur figure sur l'étiquette du produit comme étant un ravageur que le produit maîtrise ou maîtrise partiellement.
— = Le produit n'est pas homologué contre cet ennemi ou il n'est pas efficace à ce stade.

Tableau 6–9. Activité des acaricides homologués pour une utilisation sur les pommes et/ou les poires en Ontario*

Produit	Espèces visées	Stade(s) touché(s)	Moment à privilégier	Commentaires sur l'effet de choc
Acramite 50 WS	Tétranyque rouge (pommier) Tétranyque à deux points (pommier)	Nymphes, adultes	Postfloraison	Rapide
Agri-Mek 1,9% EC	Tétranyque rouge Tétranyque à deux points Ériophyide du poirier (poirier)	Nymphes	En deçà de 21 jours de la chute des pétales	Rapide
Apollo SC	Tétranyque rouge Tétranyque à deux points	Œufs surtout, nymphes nouvellement écloses	Stade de l'œuf, avant qu'il y ait plus de 3 tétranyques actifs/feuille, au plus tard 14 jours après la chute des pétales	Réaction lente
Envidor 240 SC	Tétranyque rouge Tétranyque à deux points Ériophyide du pommier (pommier) Ériophyide du poirier (poirier)	Œufs, nymphes, femelles adultes	Après la floraison seulement	Réaction lente
Kanemite 15 SC	Tétranyque rouge Tétranyque à deux points	Tous les stades	Postfloraison	Rapide
Nexter	Tétranyque rouge Ériophyide du pommier Tétranyque à deux points Ériophyide du poirier (poirier)	Nymphes et adultes du tétranyque rouge et des ériophyides du pommier et du poirier, nymphes du tétranyque à deux points, sans effet sur les œufs	Été	Rapide
Purespray Green Huile de pulvérisation 13 E	Tétranyque rouge	Œufs d'hiver, certaines nymphes	Du débourrement avancé au prébouton rose, avant l'éclosion des œufs	Étouffe les œufs
Huile 70 Supérieure	Tétranyque rouge	Œufs d'hiver, certaines nymphes	Du débourrement avancé au prébouton rose, avant l'éclosion des œufs	Étouffe les œufs

* Homologués pour une utilisation sur les pommes ou les poires, à moins d'indication contraire. Décider du moment des traitements en fonction des seuils d'intervention établis. Les acaricides sont pleinement efficaces lorsqu'ils sont employés seuls, à la dose et dans les volumes d'eau recommandés. Pour retarder l'apparition de résistances, pulvériser chacun des acaricides de la liste seulement une fois par saison de croissance.

Tableau 6–10. Efficacité des insecticides et des acaricides contre les ennemis du pommier

Utiliser les produits uniquement contre les ennemis et dans les cultures indiqués sur l'étiquette. L'information fournie dans ce tableau est destinée à aider le producteur à choisir, parmi les produits homologués contre l'ennemi à combattre, celui qui est le plus efficace, tout en prévenant l'apparition d'une résistance et en évitant des pulvérisations inutiles contre des ennemis non ciblés. L'efficacité peut être influencée par la dose du produit.

Insecticide	Charançon de la prune	Hoplocampe limace	Tordeuse orientale du pêcher	Chenilles défoliatrices du printemps	Tordeuse à bandes obliques	Mineuse marbrée	Cochenille de San José	Carpocapse de la pomme	Punaise de la molène	Punaise terne	Cicadelle blanche du pommier	Cicadelle de la pomme de terre	Puceron rose du pommier	Puceron vert du pommier	Puceron lanigère du pommier	Mouche de la pomme	Cécidomyie du pommier	Tétranyque rouge	Tétranyque à deux points	Ériophyide du pommier	Sésie du cornouiller	Synathedon myopaeformis	Scarabée japonais	Punaise marbrée
Acramite 50 WS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3*	4*	0	0	0	0	0
Actara 25 WG[1]	3*	2	1	—	0	3*	0	1	3*	3	4	4	4*	4	—	2	—	0	0	0	—	—	1	3*
Admire 240 F[1]	—	—	—	—	—	4*	2	—	3*	1	4*	4*	4*	4*	2	2	—	0	0	0	—	—	1	2
Alias 240 SC[1]	—	—	—	—	—	4*	2	—	3*	1	4*	4*	4*	4*	2	2	—	0	0	0	—	—	1	2
Agri-Mek 1,9 EC	—	—	—	—	—	4* DS	—	—	—	—	3	3	—	—	—	—	—	3* DS	3* DS	3 DS	—	—	—	1
Altacor	1	4*	4*	4*	4*	4*	1	4*	—	1	2*	—	1	1	—	2*	—	0	0	0	3*	—	2*	1
Ambush 500 EC[1]	2*	3	4	3*	1* R	3*	1	2*	2*	3*	3*	3	2	2	1	3*	—	0	0	0	3*	—	3	2
Apollo SC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3* DS	2* DS	1 DS	0	0	0	0
Assail 70 WP[1]	3*	3*	4*	3*	1	4*	3	3*	3*	2	4*	4*	4*	4*	2	4*	2	0	0	0	—	—	4	3
Beleaf 50 SG	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	3*	3*	2*	—	—	0	0	0	—	—	—	1
Bioprotec CAF	0	—	1	3	3*	0	—	1	—	0	0	0	0	0	—	0	—	0	0	0	—	—	—	—
Calypso 480 SC[1]	4*	4*	4*	—	1	4*	2	3*	3*	3	4*	4*	4*	4*	2	3*	—	0	0	0	—	—	4*	2
Closer SC[1]	—	—	—	—	—	—	3*	—	—	—	—	—	3*	3*	2*	—	3	—	—	—	—	—	—	—
Clutch 50 WDG[1]	4*	—	3*	1	1	4*	—	2*	—	—	4*	4*	4*	4*	—	—	—	0	0	0	—	—	2	3*
Confirm 240 F	0	—	3 DS	3	3* R	3*	0	3*	—	0	0	0	0	0	—	0	—	0	0	0	—	—	—	1
Decis 5 EC[1]	1	3	3*	3*	2* R	3*	1	3*	1*	3	4*	4	3*	1*	1	3	2*	0	0	0	—	—	—	—
Delegate WG	2*	—	4*	4*	4*	4*	—	4*	—	—	—	—	0	0	—	2*	3	0	0	0	3*	1*	—	1
Diazinon 50 WSP	2	—	3	2*	2	1*	3*	2*	4*	3	1	1	4*	3*	4*	2*	3*	2*	2*	2*	—	—	2	1
Dipel 2X DF	0	—	1	3	3*	0	—	1	—	0	0	0	0	0	—	0	—	0	0	0	—	—	—	—

0 = Inefficace. 1 = Réduction des dégâts. 2 = Maîtrise partielle. 3 = Bonne maîtrise, sous réserve de quelques limitations. 4 = Maîtrise excellente.
DS = Applications en début de saison seulement. R = Résistant. — = Information non disponible. * (zone ombrée) = Le ravageur figure sur l'étiquette du produit comme étant un ravageur que le produit maîtrise ou maîtrise partiellement.

[1] Provoque parfois une explosion des populations d'acariens.

Les cotes d'efficacité sont fonction d'infestations modérées. En cas de fortes infestations, il faut parfois augmenter la dose, raccourcir les intervalles entre les traitements ou les deux. L'efficacité du traitement peut être influencée par le taux d'application, le degré de recouvrement de la culture, le moment du traitement et la rémanence du produit. Dans certains vergers, l'apparition d'une résistance peut expliquer l'échec du traitement. Voir *Résistance des ravageurs aux insecticides, fongicides et acaricides*, p. 299. Respecter le moment du traitement et la dose prévus selon l'ennemi visé; on trouvera cette information sur l'étiquette du produit ou dans le Calendrier — Pommes.

D'après : *Cornell Pest Management Guidelines for Tree Fruit* et *Pennsylvania Tree Fruit Production Guide*.

Tableau 6–10. Efficacité des insecticides et des acaricides contre les ennemis du pommier (suite)

Insecticide	Charançon de la prune	Hoplocampe limace	Tordeuse orientale du pêcher	Chenilles défoliatrices du printemps	Tordeuse à bandes obliques	Mineuse marbrée	Cochenille de San José	Carpocapse de la pomme	Punaise de la molène	Punaise terne	Cicadelle blanche du pommier	Cicadelle de la pomme de terre	Puceron rose du pommier	Puceron vert du pommier	Puceron lanigère du pommier	Mouche de la pomme	Cécidomyie du pommier	Tétranyque rouge	Tétranyque à deux points	Ériophyide du pommier	Sésie du cornouiller	Synathedon myopaeformis	Scarabée japonais	Punaise marbrée
Entrust SC	1	—	1	4*	4*	3	—	2*	—	0	0	0	0	0	—	2	—	0	0	0	—	4*	—	—
Envidor 240 SC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4*	4*	4*	0	0	0	0
Exirel	4*	4*	4*	4*	4*	4*	—	4*	—	3	3*	—	3*	3*	—	3*	—	0	0	0	—	—	3*	—
Foray 48 BA	0	—	1	3	3*	0	—	1	—	0	0	0	0	0	—	0	—	0	0	0	—	—	—	—
Imidan 70-WP Instapak	4*	3	3 R	3*	2* R	1*	1*	3* R	—	2*	1	1	2*	2*	1	3*	1	— *	— *	—	—	—	3*	1
Intrepid 240 F	0	—	3* DS	3	3* R	3*	0	3*	—	0	0	0	0	0	—	0	—	0	0	0	—	—	—	1
Kanemite 15 SC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4*	4*	—	0	0	0	0
Lannate Toss-N-Go	2	2	3	3	3*	3*	2	3*	*	4	3*	3	2*	2*	1	2	—	0	0	0	—	—	—	3*
Malathion 85 E	3*	3	3	2	1	1	— *	3*	—	1	1	1	2*	3*	3*	2	—	— *	— *	—	—	—	—	2*
Matador 120 EC[1]	2*	3	3	3*	2* R	3*	1	3*	—	3*	4*	4	3*	2*	1*	3	2*	0	0	0	—	—	3	2
Movento 240 SC	—	—	—	—	—	—	4*	—	—	—	—	—	4*	4*	4*	—	3	0	0	0	—	—	—	—
Nexter	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	3*	2*	3*	0	0	0	0
Perm-Up[1]	2*	3	4	3*	1* R	3*	1	2*	2*	3*	3*	3	2	2	1	3*	—	0	0	0	3*	—	3	2
Pounce 384 EC[1]	2*	3	4	3*	1* R	3*	1	2*	1*	3*	3*	3	2	2	1	3*	—	0	0	0	3*	—	3	2
Purespray Green Huile de pulvérisation 13 E	—	—	1	—	—	1	4*	1	—	—	—	—	2	2	1	—	—	4*	2	3	—	—	—	—
Rimon 10 EC	—	—	4*	4	4	4	—	4*	—	3	2	2	—	—	—	—	—	0	0	0	3*	3*	—	1
Ripcord[1]	3*	3	3	3*	1 R	3*	1	2*	1*	3*	1*	—	2	2	—	2*	2*	0	0	0	—	—	3	—
Sevin XLR	2*	2	3 R	2*	1	2*	1*	2*	—	2*	4*	4	1	1	1*	2*	—	0	0	1*	—	—	4	2
Silencer 120 EC[1]	2*	3	3	3*	2* R	3*	1	3*	—	3*	4*	4	3*	2*	1*	3	2*	0	0	0	—	—	3	2

0 = Inefficace. 1 = Réduction des dégâts. 2 = Maîtrise partielle. 3 = Bonne maîtrise, sous réserve de quelques limitations. 4 = Maîtrise excellente.
DS = Applications en début de saison seulement. R = Résistant. — = Information non disponible. * (zone ombrée) = Le ravageur figure sur l'étiquette du produit comme étant un ravageur que le produit maîtrise ou maîtrise partiellement.

[1] Provoque parfois une explosion des populations d'acariens.

Les cotes d'efficacité sont fonction d'infestations modérées. En cas de fortes infestations, il faut parfois augmenter la dose, raccourcir les intervalles entre les traitements ou les deux. L'efficacité du traitement peut être influencée par le taux d'application, le degré de recouvrement de la culture, le moment du traitement et la rémanence du produit. Dans certains vergers, l'apparition d'une résistance peut expliquer l'échec du traitement. Voir *Résistance des ravageurs aux insecticides, fongicides et acaricides*, p. 299. Respecter le moment du traitement et la dose prévus selon l'ennemi visé; on trouvera cette information sur l'étiquette du produit ou dans le Calendrier — Pommes.
D'après : *Cornell Pest Management Guidelines for Tree Fruit* et *Pennsylvania Tree Fruit Production Guide*.

Tableau 6–10. Efficacité des insecticides et des acaricides contre les ennemis du pommier (suite)

Insecticide	Charançon de la prune	Hoplocampe limace	Tordeuse orientale du pêcher	Chenilles défoliatrices du printemps	Tordeuse à bandes obliques	Mineuse marbrée	Cochenille de San José	Carpocapse de la pomme	Punaise de la molène	Punaise terne	Punaise terne	Cicadelle blanche du pommier	Cicadelle de la pomme de terre	Puceron rose du pommier	Puceron vert du pommier	Puceron lanigère du pommier	Mouche de la pomme	Cécidomyie du pommier	Tétranyque rouge	Tétranyque à deux points	Ériophyide du pommier	Sésie du cornouiller	Synathedon myopaeformis	Scarabée japonais	Punaise marbrée
Success	1	—	1	4*	4*	3	—	2	—	0	0	0	0	0	0	—	2	—	0	0	0	—	4*	—	—
Huile 70 Supérieure	—	—	—	—	—	—	4*	—	—	—	—	—	—	2	2	—	—	—	4*	—	—	—	—	—	—
Surround WP	2*	2*	1*	1	1*	1	2	1* DS	—	1*	1*	2*	1	1	—	2*	—	2	0	0	—	—	1	2
Up-Cyde 2.5 EC[1]	3*	3	3	3*	1* R	3*	1	2*	1	3*	1*	—	2	2	—	2*	2*	0	0	0	—	—	3	—
Vydate L	0	—	0	—	1*	3*	1	0	—	2*	3*	3*	3*	2*	1*	0	—	2*	3*	3*	—	—	—	3

0 = Inefficace. 1 = Réduction des dégâts. 2 = Maîtrise partielle. 3 = Bonne maîtrise, sous réserve de quelques limitations. 4 = Maîtrise excellente.
DS = Applications en début de saison seulement. R = Résistant. — = Information non disponible. * (zone ombrée) = Le ravageur figure sur l'étiquette du produit comme étant un ravageur que le produit maîtrise ou maîtrise partiellement.

[1] Provoque parfois une explosion des populations d'acariens.

Les cotes d'efficacité sont fonction d'infestations modérées. En cas de fortes infestations, il faut parfois augmenter la dose, raccourcir les intervalles entre les traitements ou les deux. L'efficacité du traitement peut être influencée par le taux d'application, le degré de recouvrement de la culture, le moment du traitement et la rémanence du produit. Dans certains vergers, l'apparition d'une résistance peut expliquer l'échec du traitement. Voir *Résistance des ravageurs aux insecticides, fongicides et acaricides*, p. 299. Respecter le moment du traitement et la dose prévus selon l'ennemi visé; on trouvera cette information sur l'étiquette du produit ou dans le Calendrier — Pommes.
D'après : *Cornell Pest Management Guidelines for Tree Fruit* et *Pennsylvania Tree Fruit Production Guide*.

Tableau 6–11. Toxicité des pesticides pour les prédateurs d'acariens et de pucerons

Produit	*Stethorus* (adultes)	*Stethorus* (larves)	*Typhlodromus pyri*	*Amblyseius fallacis*	*Zetzellia mali*	*Aphidoletes*	Coccinelles	Punaises anthocorides	Chrysopes	Mouches et guêpes parasitoïdes
Insecticides										
Actara 25 WG	TT	TT	LT	LT	NT	MT	MT	MT	MT	TT
Admire 240 F	MT	MT	LT	LT	NT	LT	MT	MT	MT	MT
Alias 240 SC	MT	MT	LT	LT	NT	LT	MT	MT	MT	MT
Altacor	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT
Ambush 500 EC	TT	TT	TT	TT	MT	LT	MT	MT	MT	TT
Assail 70 WP	MT	MT	LT	MT	NT	MT	MT	MT	MT	TT
Beleaf 50 SG	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bioprotec CAF	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT
Calypso 480 SC	MT	MT	NT	NT	NT	LT	MT	MT	MT	TT
Clutch 50 WDG	TT	TT	LT	LT	NT	MT	MT	MT	MT	TT
Confirm 240 F	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT

NT = Non toxique. LT = Légèrement toxique. MT = Modérément toxique. TT = Très toxique. — = Information non disponible.

Seuls les produits pour lesquels nous disposons de données toxicologiques sont présentés dans ce tableau. Pour plus d'information, consulter l'étiquette ou le fabricant.
D'après *Cornell Pest Management Guidelines for Tree Fruit* et *Pennsylvania Tree Fruit Production Guide*.

Tableau 6–11. Toxicité des pesticides pour les prédateurs d'acariens et de pucerons (suite)

Produit	*Stethorus* (adultes)	*Stethorus* (larves)	*Typhlodromus pyri*	*Amblyseius fallacis*	*Zetzellia mali*	*Aphidoletes*	Coccinelles	Punaises anthocorides	Chrysopes	Mouches et guêpes parasitoïdes
CYD-X	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT
Decis 5 EC	TT	TT	TT	TT	MT	MT	TT	MT	TT	TT
Delegate WG	LT	LT	MT	MT	LT	LT	LT	LT	LT	MT
Diazinon 50 WSP	MT	MT	MT	MT	LT	TT	MT	LT	MT	TT
Dipel 2X DF	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT
Entrust SC	NT	NT	LT	LT	NT	NT	NT	NT	NT	LT
Exirel	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT
Foray 48BA	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT
Imidan 70-WP Instapak	LT	LT	NT	NT	NT	MT	MT	MT	MT	TT
Intrepid 240 F	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT
Lannate Toss-N-Go	MT	MT	TT	TT	MT	TT	TT	MT	TT	TT
Malathion 25 W/85 E	LT	LT	NT	NT	NT	LT	MT	LT	LT	MT
Matador 120 EC	TT	TT	TT	TT	MT	TT	TT	TT	TT	TT
Movento 240 SC	LT	LT	NT	NT	NT	LT	LT	LT	LT	—
Perm-Up	TT	TT	TT	TT	MT	LT	MT	MT	MT	TT
Pounce 384 EC	TT	TT	TT	TT	MT	LT	MT	MT	MT	TT
Rimon 10 EC	MT	TT	NT	NT	NT	—	TT	MT	TT	TT
Sevin XLR	TT	TT	MT	MT	MT	TT	MT	MT	MT	TT
Silencer 120 EC	TT	TT	TT	TT	MT	TT	TT	TT	TT	TT
Success	NT	NT	LT	LT	NT	NT	NT	NT	NT	LT
Surround WP	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	—	LT	MT
Virosoft CP4	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT
Acaricides										
Acramite 50 WS	NT	NT	MT	MT	MT	LT	NT	NT	NT	—
Agri-Mek 1,9% EC	MT	MT	MT	MT	LT	LT	LT	LT	LT	—
Apollo SC	NT	NT	LT	LT	LT	NT	NT	NT	NT	—
Envidor SC	MT	MT	NT	NT	NT	—	—	—	—	—
Kanemite 15 SC	LT	LT	LT	LT	LT	—	—	—	—	—
Nexter	MT	MT	TT	TT	MT	MT	MT	MT	MT	—
Purespray Green Huile de pulvérisation 13 E	LT	LT	MT	MT	LT	LT	LT	LT	LT	—
Huile 70 Supérieure	LT	LT	MT	MT	LT	LT	LT	LT	LT	—
Vydate L	MT	MT	TT	TT	TT	MT	MT	TT	TT	TT
Fongicides										
Dithane DG	LT	LT	MT	MT	LT	—	—	—	—	—
Flint	LT	LT	NT	NT	NT	—	—	—	—	—
Granuflo T	LT	LT	LT	LT	—	—	—	—	—	—
Inspire Super	LT	LT	NT	NT	NT	—	—	—	—	—
Kumulus DF	MT	MT	MT	MT	LT	—	—	—	—	—
Maestro 80 DF	LT	LT	LT	LT	LT	LT	—	—	—	—

NT = Non toxique. LT = Légèrement toxique. MT = Modérément toxique. TT = Très toxique. — = Information non disponible.

Seuls les produits pour lesquels nous disposons de données toxicologiques sont présentés dans ce tableau. Pour plus d'information, consulter l'étiquette ou le fabricant.

D'après *Cornell Pest Management Guidelines for Tree Fruit* et *Pennsylvania Tree Fruit Production Guide*.

Tableau 6–11. Toxicité des pesticides pour les prédateurs d'acariens et de pucerons (suite)

Produit	*Stethorus* (adultes)	*Stethorus* (larves)	*Typhlodromus pyri*	*Amblyseius fallacis*	*Zetzellia mali*	*Aphidoletes*	Coccinelles	Punaises anthocorides	Chrysopes	Mouches et guêpes parasitoïdes
Manzate Pro-Stick	LT	LT	MT	MT	LT	—	—	—	—	—
Microscopic Sulphur	MT	MT	MT	MT	LT	—	—	—	—	—
Microthiol Disperss	MT	MT	MT	MT	LT	—	—	—	—	—
Nova 40 W	LT	LT	NT	NT	NT	—	—	—	—	—
Penncozeb 75 DF Raincoat	LT	LT	MT	MT	LT	—	—	—	—	—
Polyram DF	LT	LT	MT	MT	LT	—	—	—	—	—
Pristine WG	LT	LT	NT	NT	NT	—	—	—	—	—
Sovran	NT	NT	NT	NT	NT	—	—	—	—	—
Supra Captan 80 WDG	LT	LT	LT	LT	LT	LT	—	—	—	—
Syllit 400 FL	—	—	LT	LT	—	LT	—	—	—	—
Thiram 75 WP	LT	LT	LT	LT	—	—	—	—	—	—
Vangard 75 WG	NT	NT	NT	NT	NT	—	—	—	—	—

NT = Non toxique. LT = Légèrement toxique. MT = Modérément toxique. TT = Très toxique. — = Information non disponible.

Seuls les produits pour lesquels nous disposons de données toxicologiques sont présentés dans ce tableau. Pour plus d'information, consulter l'étiquette ou le fabricant.
D'après *Cornell Pest Management Guidelines for Tree Fruit* et *Pennsylvania Tree Fruit Production Guide*.

Notes sur les maladies des pommiers

Tavelure du pommier

Périodes d'infections primaires

À partir du moment où la dormance est levée chez les pommiers et que des tissus verts sont présents, il y a risque d'infection primaire quand les conditions suivantes se trouvent réunies :

1. présence d'ascospores matures dans les feuilles qui jonchent le sol;
2. conditions météorologiques qui favorisent la libération des ascospores et le déclenchement d'infections;
3. protection offerte par les fongicides insuffisante pour prévenir les infections.

Au moment du débourrement, des ascospores matures sont toujours présentes dans les feuilles infectées ayant passé l'hiver dans le verger. Le nombre d'ascospores présentes dépend de la quantité d'inoculum qui se trouve sur les feuilles de l'année précédente. Le rythme auquel les ascospores parviennent à maturité sur les feuilles de l'année précédente est surtout fonction de la température.

Des chercheurs de l'Université Cornell ont mis au point un modèle qui établit un lien entre la température et la maturation des ascospores. Ce modèle, exprimé en degrés-jours Celsius (DJC), permet de prévoir le pourcentage d'ascospores parvenues à maturité durant la saison. Pour plus d'information, voir la figure 6–2, *Pourcentage cumulatif d'ascospores à maturité en fonction des degrés-jours accumulés*, ci-dessous, et l'annexe B, *Modèle de degrés-jours*, p. 336. Les degrés-jours accumulés au quotidien sont calculés comme suit :

$$\text{DJC} = \frac{(\text{°C quot. max.} + \text{°C quot. min.})}{2} - \text{°C de base min.}$$

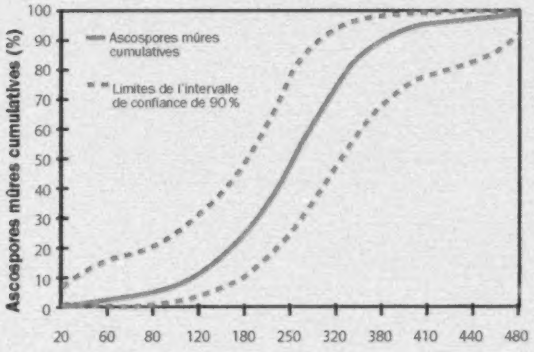
La température de base minimale pour la prolifération de la tavelure est de 0 °C.

Par exemple, pour une journée où le maximum est de 10 °C et le minimum de 2 °C, le nombre de degrés-jours sera de 6 DJC. Si le maximum ou le minimum quotidien est inférieur à 0 °C, on substitue à cette valeur négative la valeur de zéro. On commence à additionner les degrés-jours à partir du débourrement, c.-à-d., à partir du jour où, chez les pommiers McIntosh, 50 %

des boutons sont entre le stade de la pointe argent et celui de la pointe verte.

On se sert de la somme des degrés-jours pour obtenir une estimation du pourcentage des ascospores parvenues à maturité à partir de la courbe centrale du graphique de la figure 6–2, *Pourcentage cumulatif d'ascospores à maturité en fonction des degrés-jours accumulés*, ci-dessous. Les courbes qui encadrent la courbe centrale représentent les limites inférieure et supérieure de l'intervalle de confiance de 90 % se rapportant aux estimations portées sur le graphique. Cela veut dire que dans 90 % des cas, l'estimation doit être contenue dans cet intervalle.

Figure 6–2. Pourcentage cumulatif d'ascospores à maturité en fonction des degrés-jours accumulés



Sur ce graphique, deux points présentent un intérêt particulier :

- À 125 DJC, il y a une maturation rapide des ascospores, ce qui révèle un risque plus élevé d'infections.

- À 418 DJC, plus de 95 % de la réserve d'ascospores devrait être épuisée s'il s'est produit suffisamment d'épisodes pluvieux. Ce point marque la fin de la saison des infections primaires. Grâce à ce modèle, le producteur peut obtenir une prévision de la maturité des ascospores et de leur libération qui est spécifique à son ou ses vergers).

Les ascospores sont libérées quand de la pluie humidifie les pseudothèces qui se trouvent sur les feuilles mortes. La majorité des spores à maturité disponibles sont libérées dans les deux heures qui suivent le début d'un épisode de pluie. La libération des ascospores est fortement conditionnée par la lumière, de sorte que seulement un petit pourcentage des ascospores disponibles sont libérées pendant la nuit, entre 19 h et 8 h, heure avancée de l'Est (HAE).

Dans les vergers à faible réserve d'**inoculum**, les ascospores ne sont pas libérées en quantité appréciable durant la nuit. Dans un verger où l'inoculum est élevé, même si le pourcentage des ascospores libérées durant la nuit est faible, le nombre total d'ascospores libérées sera élevé et pourra causer d'importants foyers d'infections primaires par la tavelure. Si la tavelure a sévi dans le verger la saison de croissance précédente, considérer que la réserve d'inoculum dans le verger est élevée.

Dans un verger à faible réserve d'inoculum, calculer la durée de la période de mouillage en utilisant la méthode suivante :

- Quand la pluie commence pendant la journée, entre 8 h et 19 h (HAE), compter le nombre d'heures s'écoulant à partir du début de la pluie jusqu'au moment où les feuilles sont de nouveau sèches.

- Quand la pluie commence pendant la nuit, entre 19 h et 8 h (HAE), compter le nombre d'heures pendant lesquelles les feuilles restent mouillées à partir de 8 h le matin.

Dans un verger où l'inoculum est élevé, calculer la longueur de la période de mouillage, à partir du début de la pluie jusqu'à ce que les feuilles soient sèches, quel que soit le moment de la journée. Dans un verger où l'inoculum est élevé, si la pluie commence pendant la journée, continuer de compter les heures pendant lesquelles les feuilles restent mouillées même après la tombée du jour.

La libération des ascospores n'est possible que s'il pleut, et les feuilles et les fruits doivent rester mouillés pendant un certain temps pour être atteints par l'infection. La longueur de la période de mouillage requise pour que l'infection se déclare varie avec la température. Le rapport entre la durée du mouillage et la température est indiqué au tableau 6–12, *Relation entre la température, la période de mouillage et l'infection par la tavelure du pommier*, p. 223.

Une fois qu'on a déterminé la longueur de la période de mouillage, on calcule la température moyenne durant cette période et on consulte le tableau 6–12, *Relation entre la température, la période de mouillage et l'infection par la tavelure du pommier*, p. 223, pour vérifier si les feuilles sont restées mouillées assez longtemps pour que l'infection se déclare.

L'infection secondaire se produit quand des lésions primaires sont présentes à la suite d'infections primaires. Au départ, les lésions sont très difficiles à voir, d'où l'importance du dépistage et de la prévention à l'aide de fongicides.

Tableau 6–12. Relation entre la température, la période de mouillage et l'infection par la tavelure du pommier

Temp. moy. (°C)	Nombre d'heures minimal où le feuillage doit être mouillé	
	Infection primaire (infection par ascospores)	Infection secondaire (infection par conidies)
1	40	37
2	34	33
4	27	26
5	21	23
6	18	20
7	15	17
8	13	15
9	12	13
10	11	12
11	9	10
12	8	9
13	8	9
14	7	9
15	7	9
16	6	9
17	6	8
18	6	8
19	6	8
20	6	7
21	6	7
22	6	7
23	6	8
24	6	9
25	8	11
26	11	14

D'après Stensvand, Gadoury, Amundsen, Semb et Seem, 1997, *Phytopathology* 87 : 1046-1053.

Périodes d'infection secondaire

L'infection secondaire par la tavelure se produit lorsque des conidies qui proviennent de lésions primaires sur les feuilles sont propagées par les éclaboussures de pluie. Comme les infections primaires, les infections secondaires ne se produisent que si l'humidité apportée par la pluie est présente suffisamment longtemps, à une température donnée. Les infections secondaires peuvent se produire aussi bien le jour que la nuit, de sorte qu'on calcule leur durée depuis le début de la période de mouillage, quel que soit le moment de la journée.

Effet de la pluie intermittente et de la rosée sur les périodes d'infection

Les périodes de rosée ou de forte humidité (plus de 90 %) contribuent aussi à la période effective de mouillage, mais elles ne jouent un rôle important que si elles ont été précédées de pluies. Il faut cumuler le nombre d'heures de mouillage durant des pluies intermittentes pour déterminer la durée d'une période d'infection, à moins que ces dernières ne soient interrompues par 10 heures ou plus de temps sec et ensoleillé.

Infection des fruits

Plus les fruits mûrissent, plus les périodes de mouillage doivent se prolonger pour que l'infection par la tavelure soit possible. Voir le site *www.ontario.ca/LIcultures* ou la publication 310F du MAAO, *Lutte intégrée contre les ennemis du pommier.*

Réduction de l'inoculum de la tavelure

Même si les producteurs ont peu d'emprise sur les conditions météorologiques, ils peuvent réduire l'inoculum et s'assurer d'une protection fongicide convenable. Les méthodes que voici permettent de réduire l'inoculum dans les vergers.

L'épandage d'urée (45 kg d'urée agricole/1000 L d'eau/ha) sur le sol du verger une fois qu'environ 95 % des feuilles sont tombées (novembre) ou au printemps (avril) avant le débourrement réduit le nombre d'ascospores. L'urée agit en inhibant directement le développement des ascospores et en stimulant la croissance des organismes naturellement présents qui sont des antagonistes du champignon responsable de la tavelure. La plupart des années, le traitement est plus efficace s'il est effectué au printemps; il réduit le nombre d'infections des feuilles et des fruits. Toutefois, quand la neige subsiste jusqu'au débourrement, l'urée a peu de temps pour agir, de sorte que le traitement est alors moins efficace.

On peut aussi déchiqueter les vieilles feuilles tombées l'automne précédent, afin de réduire les niveaux d'inoculum. Râteler ou souffler les feuilles sous les arbres et les déchiqueter à l'aide d'une débroussailleuse. Des feuilles déchiquetées se décomposent plus rapidement.

Lutte contre la tavelure à l'aide de fongicides

Lutte en début de saison

Les programmes de lutte contre la tavelure primaire reposent principalement sur le choix du moment propice au traitement et du type de fongicide utilisé. Il y a deux approches générales : programme de traitements fongicides préventifs avant que l'infection se déclare ou programme de traitements fongicides une fois l'infection déclarée, mais avant l'apparition des symptômes.

Les fongicides sont appliqués sur le feuillage en croissance avant que l'infection se déclare. Appliquer les fongicides quand les conditions propices aux infections sont imminentes. Commencer les programmes de traitements fongicides entre le stade de la pointe argent et celui de la pointe verte. De la première pulvérisation en couverture jusqu'au début août, pulvériser les fongicides à intervalles de 10-14 jours, selon la fréquence des averses. Il faut protéger les nouvelles pousses et les fruits en croissance et remplacer les résidus emportés par la pluie. Les fongicides du groupe des inhibiteurs de la déméthylation (DMI) (Nova, Nustar, Inspire) font exception à cette règle). Dans leur cas, on effectue les pulvérisations à intervalles de 5-7 jours, quelle que soit la pluviosité. Les DMI étant peu efficaces contre les tavelures, on ne commence pas à les employer après la floraison. La pluie n'emporte pas facilement certains fongicides, et les résidus sont alors redistribués. Voir le tableau 6–13, *Caractéristiques des fongicides contre la tavelure*, p. 225.

Les pomiculteurs peuvent compter sur plusieurs groupes de fongicides. Voir le tableau 10–2, *Groupes de fongicides et de bactéricides*, p. 303. Pour plus d'information sur ces fongicides, voir la publication 310F du MAAO, *Lutte intégrée contre les ennemis du pommier*. Pour de l'information sur les stratégies de gestion des résistances qui doivent accompagner l'utilisation de ces produits, voir *Gestion des résistances aux fongicides*, p. 300.

Lutte contre la tavelure du pommier sous de mauvaises conditions atmosphériques

Il arrive souvent que plusieurs jours de temps doux et pluvieux se suivent au printemps. Ces conditions atmosphériques favorisent l'apparition d'infections par la tavelure du pommier. Il est alors souvent difficile de garder une quantité suffisante de fongicide sur les arbres fruitiers pour assurer la protection du feuillage et des fruits en plein développement.

En cas de doute quant à la protection offerte, il est préférable de pulvériser un fongicide préventif entre deux averses que de ne faire aucun traitement. Dans un tel cas, il faut se servir d'un fongicide affichant une bonne persistance, par exemple, des produits à base de mancozèbe comme Dithane, Manzate et Penncozeb.

Un traitement post-infection peut s'imposer si le fongicide à action protectrice est trop dilué pour empêcher le champignon de la tavelure de s'attaquer au feuillage ou aux fruits.

S'il y a infection, les taches de la tavelure deviendront visibles sur le feuillage et sur les fruits environ 9 jours plus tard à 20 °C, ou 14-21 jours plus tard si la température moyenne est de 12 °C ou moins. Une fois les taches apparues, il faut éviter d'employer des fongicides auxquels les pommiers risquent fort de devenir résistants (DMI, strobilurines) et s'employer à prévenir la propagation des infections aux tissus encore sains.

Des vents forts peuvent nuire à la pulvérisation en faisant dériver les pesticides loin de la cible visée. Les pulvérisations faites le soir ou en matinée peuvent réduire les risques de dérive. Abaisser la trajectoire du jet pulvérisé dans le vent peut faciliter l'application du fongicide, mais il faut s'assurer que la cime des arbres est bien couverte de fongicide.

Lutte contre la tavelure secondaire

En utilisant le modèle fondé sur la somme des degrés-jours, on est en mesure de déterminer la fin de la saison des infections primaires. Quand 418 DJC se sont accumulés, plus de 95 % des ascospores sont à maturité et après une pluie d'une certaine abondance, toutes les ascospores de la saison de croissance sont libérées. Passé ce stade, attendre deux semaines avant d'examiner les arbres pour vérifier si la tavelure est encore présente. En effet, les lésions peuvent mettre 14 jours à apparaître après une période d'infection par le champignon de la tavelure. S'assurer de vérifier de près dans la partie supérieure des arbres de haute tige et en tout autre endroit qui n'aurait pas été suffisamment bien couvert par la bouillie fongicide, notamment dans les ramures denses.

Dans un verger où les infections primaires ont été maîtrisées, on peut réduire les doses de fongicides et allonger l'intervalle entre les pulvérisations pendant le reste de la saison de croissance. Par contre, si l'on constate des lésions de tavelure, on doit maintenir le programme de pulvérisations fongicides jusqu'à la fin de la saison de croissance.

Choix d'un fongicide

S'aider de l'information fournie dans les tableaux suivants pour choisir le produit le plus indiqué contre la plupart des maladies qui risquent de sévir. Tenir compte des antécédents de maladies, des stratégies de gestion des résistances, du mode d'action de chaque produit et des conditions météorologiques. Voir le tableau 6–13, *Caractéristiques des fongicides contre la tavelure*, ci-dessous, le tableau 6–14, *Efficacité des fongicides contre les maladies des pommiers*, p. 226, et la rubrique *Résistance des ravageurs aux fongicides, aux insecticides et aux acaricides*, p. 299.

Tableau 6–13. Caractéristiques des fongicides contre la tavelure

Produit	Action protectrice (avant l'infection)	Durée (en heures) de l'action post-infection[1]	Action post-symptômes	Persistance (50 mm de pluie)	Redistribution (12 mm de pluie)
Dithane DG	TB	18-24	A	E	TB
Ferbam WDG	B	15-20	A	B	B
Flint	TB	48-72[2]	B	E	B
Granuflo T	P-B	15-20	A	P-B	P
Inspire Super	TB	48[2]	TB	TB	B
Kumulus DF	P	A	A	P-B	P-B
Maestro 80 DF	TB	18-24	A	TB	B
Manzate Pro-Stick	TB	18-24	A	E*	TB
Microscopic Sulphur	P	A	A	P-B	P-B
Microthiol Disperss	P	A	A	P-B	P-B
Nova 40 W	P	72-96[2]	B-TB	P*	P*
Penncozeb 75 DF Raincoat	TB	18-24	A	E	TB
Polyram DF	TB	18-24	A	E*	B
Scala SC	B	48-72	A	B	—
Sovran	TB	48-72[2]	B	E	P*
Supra Captan 80 WDG	TB	18-24	A	TB	B
Syllit 400 FL	TB	18-24	TB	TB	B
Thiram 75 WP	P-B	15-20	A	P-B	P
Vangard 75 WG	B	48-72	A	B	—

E = Excellente. TB = Très bonne. B = Bonne. P = Passable. A = Aucune. Les cotes suivies d'un astérisque (*) ont été attribuées sur la foi d'observations sur le terrain. — = Information non disponible.

[1] La durée maximale de l'action post-infection est calculée à partir du moment où l'infection se déclare.

[2] L'action post-infection des fongicides des groupes des inhibiteurs de la biosynthèse des stérols (Nova et Inspire Super) et des strobilurines (Flint et Sovran) peut être moindre dans les vergers où une résistance aux produits de ces groupes est apparue chez l'organisme responsable de la tavelure.

D'après les données publiées dans *Cornell Pest Management Recommendations for Commercial Tree Fruit Production* et les données provenant d'essais réalisés en serre sur la Golden Delicious dans le cadre d'une étude menée dans l'État de New York (à Geneva) par Szkolnik et collaborateurs, à l'aide de conidies. L'efficacité de ces fongicides une fois les infections déclarées n'est peut-être pas suffisante pour la maîtrise de la tavelure exigée dans les vergers commerciaux. La maîtrise de la tavelure ne saurait reposer uniquement sur l'action en post-infection des fongicides.

Il n'y a pas eu d'évaluation des nouvelles formulations de certains produits ou des produits récents (p. ex., Allegro 500 F, Fontelis, Luna Tranquility et Pristine WG). Communiquer avec le fabricant pour plus d'information.

Tableau 6–14. Efficacité des fongicides contre les maladies des pommiers

Utiliser les fongicides uniquement pour combattre les maladies indiquées sur l'étiquette du produit et uniquement dans les cultures pour lesquelles ils sont homologués. L'information fournie dans ce tableau est destinée à aider le producteur à choisir, parmi les produits homologués contre l'ennemi à combattre, celui qui est le plus efficace, tout en prévenant l'apparition d'une résistance et en évitant des pulvérisations inutiles contre des ennemis non ciblés. L'efficacité peut être influencée par la dose du produit ou par la présence de populations résistantes. Voir *Stratégies de gestion des résistances en fonction des groupes de fongicides et des maladies des cultures fruitières en Ontario*, p. 301.

Groupe	Fongicide	Tavelure du pommier	Oïdium (blanc)	Rouille	Pourriture noire	Pourriture amère	Tache de suie	Mouchetures
M	Cuivre 53 W	1	1	1	1	1	1 P	1 P
M	Kumulus DF	1 *	2 *	1	1	2	1	1
M	Microscopic Sulphur	1 *	2 *	1	1	2	1	1
M	Microthiol Disperss	1 *	2 *	1	1	2	1	1
M	Dithane DG	3 *	0	3 *	3	3	3	3
M	Manzate Pro-Stick	3 *	0	3 *	3	3	3	3
M	Penncozeb 75 DF Raincoat	3 *	0	3 *	3	3	3	3
M	Polyram DF	3 *	0	4 *	3	4	4	4
M	Supra Captan 80 WDG	3 *	0	0	3 *	2 *	2 *	2 *
M	Maestro 80 DF	3 *	0	0	1 *	2 *	3 *	3 *
M	Ferbam 76 WDG	1 *	0	2 P *	2 *	1 *	2 *	2 *
M	Folpan 80 WDG	2 *	—	—	2 *	—	2 *	2 *
M	Granuflo T	2 *	0	3 *	2 *	1 *	2 *	2 *
M	Thiram 75 WP	2 *	0	3 *	2 *	1 *	2 *	2 *
3 + 9	Inspire Super	4 *	2 *	4 *	0	0	3 *	3 *
3	Nova 40 W	3 *	4 *	4 *	0	0	0	0
7	Fontelis	4 *	3 *	2 *	—	—	—	—
7 + 9	Luna Tranquility	3 *	3 *	—	—	—	—	—
7 + 11	Pristine WG	4 *	3 *	2	3	3	3 *	3 *
9	Vangard 75 WG	2 *	1 *	—	0	0	0	0
9	Scala SC	2 *	—	0	0	0	0	0
11	Sovran	4 *	4 *	2	2	2	4	3
11	Flint	4 *	4 *	2 *	3	2	4 *	3 *
29	Allegro 500 F	2 *	0	0	0	0	3 *	3 *
U12	Syllit 400 FL	3 *	1	2	1	0	1	1
NC	Purespray Green Huile de pulvérisation 13E	0	1 *	0	0	0	0	0

0 = Aucune efficacité. 1 = Efficacité médiocre. 2 = Efficacité passable. 3 = Bonne efficacité; quelques limitations.
4 = Efficacité excellente; limitations peu nombreuses si existantes.
— = Non homologué pour la lutte contre cette maladie ou information non disponible.
* (zone ombrée) = Le ravageur figure sur l'étiquette du produit comme étant un ravageur que le produit maîtrise ou maîtrise partiellement.

NC = Non classé par le FRAC/IRAC, ou groupe non indiqué sur l'étiquette.
U = Mode d'action non déterminé.
P = Phytotoxique; cause de la roussissure.

Source : Diverses publications de vulgarisation, des articles de revues scientifiques et les Plant Disease Management Reports (APS).

Agents d'éclaircissage et régulateurs de croissance

Éclaircissage chimique des pommes

L'éclaircissage des pommiers est une étape clé pour que les pommiers donnent année après année des fruits de bon calibre. Dans les jeunes vergers à haute densité, il est de plus en plus important de veiller à la rentabilité de l'investissement. Dans tous les vergers, un éclaircissage bien fait :

- améliore le calibre et le fini des fruits;
- donne des fruits de calibre plus uniforme;
- assure le retour de la floraison et une bonne production d'une année à l'autre.

L'objectif de l'éclaircissage est de réduire les bouquets floraux à une seule fleur, idéalement la fleur centrale du bouquet, chez la plupart des cultivars et d'espacer

convenablement les fruits tous les deux dards fructifères. L'éclaircissage présente aussi l'avantage de rendre les fruits moins vulnérables aux ravageurs, certains s'attaquant en effet davantage aux fruits serrés les uns contre les autres. De plus, comparativement à un pommier surchargé, un pommier bien éclairci donne des fruits qui se cueillent plus facilement, ce qui se traduit par une réduction des coûts de main-d'œuvre par caisse.

Il est important de ne pas tarder à faire l'éclaircissage, car s'il se fait autour de la floraison ou peu après, on obtiendra une augmentation du calibre moyen des fruits et on maximisera la floraison l'année suivante. L'éclaircissage fait vers la fin de l'été peut apporter une amélioration du calibre et de la couleur des fruits et prévenir le bris des grosses branches, mais il n'assurera pas le retour de la floraison.

Rien ne vaut l'expérience du producteur dans les décisions touchant l'éclaircissage, d'où l'importance de pouvoir compter sur les registres des éclaircissages antérieurs, indiquant les doses, les conditions météorologiques au moment de l'application et les résultats obtenus. Les autres facteurs à considérer sont :

- les cultivars utilisés;
- la grosseur de fruit souhaitée;
- le nombre de fleurs;
- l'activité des abeilles;
- les conditions atmosphériques durant la pollinisation et après la nouaison.

Répartition des fruits de différents calibres dans la couronne

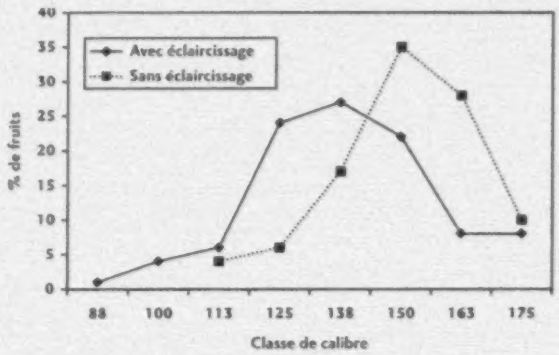
Si l'on compare deux pommiers de quelque cultivar que ce soit, l'un ayant fait l'objet d'un bon éclaircissage, l'autre, d'un éclaircissage insuffisant, plusieurs facteurs sont mis en évidence.

- La répartition des pommes de calibres différents dans chacun des deux pommiers correspond à un schème de répartition normal. Voir la figure 6–3, *Effets de l'éclaircissage sur la répartition des fruits de différents calibres*, ci-dessous.

- Les autres facteurs étant égaux par ailleurs, le calibre moyen des fruits provenant de l'arbre éclairci est supérieur à celui des fruits provenant de l'arbre non éclairci.

- Même si un éclaircissage adéquat a normalement pour effet de réduire les rendements, l'accroissement de la valeur de la récolte qu'il procure compense largement d'éventuelles pertes de rendement, pourvu que l'éclaircissage ne soit pas excessif. En d'autres mots, à volume de fruits égal pour chacun des arbres, les fruits de l'arbre éclairci seront moins nombreux, mais plus gros et de plus grande valeur. Voir le tableau 6–15, *Effet du calibre des pommes sur les dimensions des plateaux et le nombre de pommes par caisse*, ci-dessous, pour une comparaison du nombre de fruits de différents calibres nécessaires pour remplir une caisse de pommes standard. Voir le tableau 6–16, *Corrélation entre le calibre des fruits et la charge fruitière*, p. 228, pour déterminer l'ampleur de l'éclaircissage nécessaire.

Figure 6–3. Effets de l'éclaircissage sur la répartition des fruits de différents calibres



On voit sur la figure ci-dessus que la répartition des catégories de calibre est la même chez les pommiers Empire qu'il y ait éclaircissage ou non. Noter que l'éclaircissage pousse la répartition des calibres vers les catégories de calibre supérieures. L'écart de rendement total entre les deux traitements était inférieur à 10 %.

Tableau 6–15. Effet du calibre des pommes sur les dimensions des plateaux et le nombre de pommes par caisse

Calibre minimal			Grosseur de plateau	Nombre de pommes par caisse[2]
poids (g)[1]	po	mm		
102	2 ¼	57	196	3920
114	2 ⅜	60	175	3500
123	2 ½	64	163	3260
133	2 ⅝	67	150	3000
145	2 ¾	70	138	2760
160	2 ⅞	73	125	2500
177	3	76	113	2260
200	3 ⅛	79	100	2000
227	3 ¼	83	88	1760
250	3 ⅜	85	80	1600
278	3 ½	89	72	1440
313	3 ⅝	92	64	1280
357	3 ¾	95	56	1120
417	3 ⅞	98	48	960

[1] Ces valeurs sont approximatives du fait que des fruits de même diamètre peuvent être de poids différents.
[2] La capacité d'une caisse est de 18 boisseaux.

Tableau 6–16. Corrélation entre le calibre des fruits et la charge fruitière

Calibre minimal		Nombre de pommes nécessaires par arbre pour la densité de peuplement donnée, le rendement et le calibre recherchés					
		Densité de peuplement (arbres/acre)					
		272		500		1000	
		Prévisions de rendement (boisseaux/ac)					
po	mm	400	600	500	750	750	1 250
2 ¼	57	320	480	218	327	163	272
2 ⅜	60	286	429	194	292	146	243
2 ½	64	266	400	181	272	136	226
2 ⅝	67	245	368	167	250	125	208
2 ¾	70	225	338	153	230	115	192
2 ⅞	73	204	306	139	208	104	174
3	76	185	277	126	188	94	157
3 ⅛	79	163	245	111	167	83	139
3 ¼	83	144	216	98	147	73	122
3 ⅜	85	131	196	89	133	67	111
3 ½	89	118	176	80	120	60	100
3 ⅝	92	105	157	71	107	53	89
3 ¾	95	92	137	62	93	47	78
3 ⅞	98	78	118	53	80	40	67

Étapes de l'éclaircissage chimique

1. **Un éclaircissage est-il nécessaire?** Déterminer la pertinence de procéder à l'éclaircissage et l'importance de celui-ci en évaluant la charge de fruits potentielle. Examiner attentivement les jeunes fruits en croissance, particulièrement les sépales (folioles du calice). Les sépales des inflorescences non pollinisées ont tendance à rester ouverts ou à s'incurver vers l'arrière, alors qu'elles demeurent bien soudées ensemble et se referment lorsque les inflorescences sont pollinisées. Voir *Facteurs influant sur l'action de l'agent d'éclaircissage*, p. 233.

2. **Quel(s) produit(s) doit-on utiliser?** Le choix du produit dépend du cultivar et du stade de croissance de la culture. Voir *Agents d'éclaircissage*, p. 230, et le tableau 6–17, *Doses suggérées des agents d'éclaircissage de pommiers à maturité*, p. 229.

3. **Quel volume d'eau faut-il?** Des volumes d'eau de dilution importants sont recommandés pour les agents d'éclaircissage; il s'agit de mouiller le feuillage pratiquement jusqu'au point de ruissellement, car les produits chimiques doivent entrer en contact avec les jeunes fruits et les feuilles des lambourdes. L'arbre moyen sur porte-greffe M.26 (3-3,5 m de hauteur) à raison d'une densité de 720 arbres/ha peut nécessiter plus de 2 L de solution à pulvériser si l'on veut bien mouiller le feuillage au moment de l'éclaircissage. Au fur et à mesure que la dimension de l'arbre diminue et que le nombre d'arbres par hectare augmente, le volume de frondaison (feuillage) des pommiers à pulvériser peut diminuer. Régler le débit du pulvérisateur en faisant un essai sur un petit groupe d'arbres pour déterminer exactement le volume d'eau nécessaire pour bien mouiller chaque arbre. Voir la fiche technique du MAAO, *Réglage, entretien et nettoyage des pulvérisateurs à jet porté.*

4. **Quand doit-on appliquer les agents d'éclaircissage?** On doit appliquer les agents d'éclaircissage quand les jeunes fruits atteignent le calibre optimal pour l'éclaircissage et quand les conditions météorologiques sont propices à une efficacité optimale (l'idéal étant de compter sur des températures douces et des vents calmes). Mesurer le calibre de 50-60 jeunes fruits de chaque cultivar. Choisir les deux plus gros fruits en croissance (fruit central du bouquet et son voisin) de chacun de 25-30 bouquets choisis au hasard. Mesurer le plus gros diamètre de chacun à l'aide d'un compas Vernier ou numérique, ou encore à l'aide d'un gabarit d'éclaircissage, et faire la moyenne pour l'échantillon. Voir le tableau 6–18, *Diamètre optimal des fruits pour l'éclaircissage chimique*, p. 230, pour déterminer le moment le plus propice à l'éclaircissage selon le cultivar.

5. **Quand doit-on évaluer les résultats?** Il faut compter 7-10 jours pour voir les effets de l'éclaircissage. Frôler légèrement les inflorescences avec la main pour voir combien de fruits tombent. Les jeunes fruits qui tombent cessent leur croissance; la queue du fruit jaunit. Pour décider si un second traitement est nécessaire, on peut identifier les fruits et les mesurer à 3 jours et à 7 jours après le traitement. Si un second traitement s'impose, la deuxième application doit se faire avant que les fruits atteignent 10-14 mm.

S'assurer de laisser quelques arbres non pulvérisés à chaque floraison et les évaluer afin de comparer la chute naturelle aux effets des agents d'éclaircissage.

Tableau 6–17. Doses suggérées des agents d'éclaircissage de pommiers à maturité[1]

Cultivar	ANA (ppm)[2]	Sevin XLR (L/1000 L d'eau)[3]	Sevin XLR + ANA (ppm/1000 L d'eau)[2,3]	MaxCel ou Cilis Plus (g de BA/ha)[4]	Sevin XLR (L/1000 L d'eau)[2,3] + MaxCel ou Cilis Plus (g de BA/ha)[4]
Ambrosia	—	1-1,5	—	50	—
Aurora Golden Gala[MC]	—	1-1,5	—	75	1 + 50
Cameo	—	1	—	—	—
Cortland	5-10	—	1-2 + 2,5-5	—	—
Creston	—	0,5-1	—	—	—
Empire	7-10	1-1,5	1 + 2,5-4	50-100	1 + 50
Fuji	—	—	1-1,5 + 10-12	100-150	1-2 + 50-75
Gala	10-12	—	1 + 5-10	75-100	1-2 + 50
Gingergold	7-10	1-1,5	1 + 2,5-5	75	1 + 50
Golden Delicious, Wealthy	10-20	1-2	1 + 5-10	75-100	1-2 + 50
Golden Supreme	—	1	—	—	—
Goldrush	—	—	1 + 10	—	—
Honeycrisp	5	1-1,5	1 + 2,5	—	—
Idared	2-8	—	—	50-75	—
Jerseymac, VistaBella, Tydeman's Red	5-10	1-1,5	—	—	—
Jonagold	—	1-1,5	—	50-75	—
Lodi, Melba, Quinte, Yellow Transparent	—	—	1 + 10-15	—	—
McIntosh hâtive	—	—	1 + 5-10[5]	50-75	—
McIntosh non-*spur*	5-10	1-2	—	50	—
McIntosh de type *spur*	10-12	—	1-2 + 2,5-5	50-75	1 + 50
Paulared	12-15	1-1,5	1 + 10-15	75	1 + 50
Red Delicious	2-8	0,5-1,5	—	—	—
Red Delicious de type *spur*	5-10	—	1-2 + 5-10	—	—
Silken	—	1-1,5	—	—	—
Spartan, Russets	10-20	1-2	1 + 10-15	—	—
Spy, Mutsu/Crispin	5-10	0,5-1,5	—	—	—

— = Information sur le traitement non disponible.

[1] Doses suggérées pour des pommiers dont la production est connue et stable. L'emploi d'agents d'éclaircissage chimiques dans la première année de fructification des pommiers ou sur des pommiers non parvenus à maturité est considéré comme étant très risqué.

[2] Utiliser des volumes d'eau suffisants pour bien mouiller le feuillage. Voir *Étapes de l'éclaircissage chimique*, p. 228.

[3] Sevin XLR renferme 43 % de matière active et 480 g ou environ 0,5 kg de carbaryl/L (1 L de Sevin XLR est sensiblement équivalent à 1 kg de Sevin 50 W). Pour connaître les quantités réelles d'ANA, se reporter à l'étiquette.

[4] Consulter le tableau 6–19, *Doses suggérées de MaxCel ou de Cilis Plus pour emploi avec ou sans Sevin*, p. 231, pour déterminer la concentration réelle (en ppm) de benzyladénine (BA) appliqué. La concentration de BA doit être d'au moins 50 ppm pour que le traitement soit efficace.

[5] À la chute des pétales.

Tableau 6–18. Diamètre optimal des fruits pour l'éclaircissage chimique

Cultivar	Diamètre des fruits les plus gros du bouquet*
McIntosh	8-12 mm
Red Delicious	6,5-8 mm
Northern Spy	10-11 mm
Empire, Idared, Jonagold	8-12 mm
Gala, Golden Delicious, Fuji	8-12 mm

* En raison de la variabilité du calibre des fruits, on doit calculer le diamètre moyen d'un échantillon de fruits centraux de 25-30 bouquets choisis au hasard; on se sert d'un gabarit ou d'un compas Vernier pour mesurer le diamètre des fruits.

Agents d'éclaircissage

MaxCel ou Cilis Plus (6-BA)

Nom du produit : MAXCEL ou CILIS PLUS.

Matière active : 1,9 % de 6-benzylaminopurine (6-BA).

Type d'agent d'éclaircissage : Régulateur de croissance renfermant une cytokinine (6-BA) qui favorise la division cellulaire.

Mode d'action : Utilisé à la fois pour l'éclaircissage des fruits et l'amélioration de leur calibre. Les possibilités d'accroissement du calibre des fruits s'expliquent par la stimulation de la division cellulaire peu après la floraison dans les premiers stades de la formation et du développement des fruits.

Concentration : Pour augmenter le calibre des fruits, faire 2-4 applications à des concentrations de 10-50 ppm, à partir de la chute des pétales, puis à intervalles de 3-10 jours. Cette dose peut aussi entraîner l'éclaircissage de certains cultivars faciles à éclaircir. Pour éclaircir les fruits, appliquer à des concentrations de 75-200 ppm. Voir le tableau 6–19, *Doses suggérées de MaxCel ou de Cilis Plus pour emploi avec ou sans Sevin*, ci-dessous.

Application : Diluer MaxCel ou Cilis Plus dans 500-2000 L de bouillie/ha. Un recouvrement complet et uniforme est indispensable. Utiliser suffisamment d'eau pour mouiller le feuillage pratiquement jusqu'au point de ruissellement. Voir le tableau 6–20, *Concentration de MaxCel ou de Cilis Plus dans le réservoir*, p.231.

Notes sur les cultivars : Recommandés pour les cultivars Empire, McIntosh, Idared, Gala et autres; ne sont pas efficaces sur tous les cultivars. Voir le tableau 6–17, *Doses suggérées des agents d'éclaircissage de pommiers à maturité*, p. 229.

Moment du traitement : Pour l'éclaircissage, ces produits ont un maximum d'efficacité quand les jeunes fruits ont 5-15 mm de diamètre. Pour l'amélioration du calibre des fruits, commencer les applications à la chute des pétales.

Traitements répétés : Ne pas dépasser deux applications par saison de croissance si le traitement vise l'éclaircissage, la limite étant de quatre applications si le traitement vise l'augmentation du calibre des fruits.

Conditions optimales : On obtient les résultats les meilleurs quand les températures sont supérieures à 20 °C pendant et après le traitement. Privilégier les conditions d'assèchement lent (p. ex., début de matinée).

Mises en garde : Respecter un délai d'attente avant cueillette de 86 jours. Au cours de la même saison de croissance, ne pas appliquer MaxCel ni Cilis Plus en association avec l'agent d'éclaircissage qu'est l'ANA (acide 1-naphtalène acétique), que ce soit en mélange dans la cuve ou en pulvérisations séparées, à défaut de quoi, les fruits des cultivars Delicious et Fuji pourraient ne pas atteindre leur calibre normal.

Tableau 6–19. Doses suggérées de MaxCel ou de Cilis Plus pour emploi avec ou sans Sevin

Effet recherché[1]	Concentration de 6-BA (ppm)[2]	Concentration de carbaryl (ppm)[2]	Nombre d'applications	Quantité de MaxCel (L/ 1000 L d'eau/ha)	Quantité de Sevin XLR (L/ 1000 L d'eau/ha)
Calibre seulement[3,4]	10-50	—	2-4	0,5-2,5	—
Éclaircissage léger et calibre	50-75	—	1-2	2,5-3,75	—
Éclaircissage modéré et calibre	75-100	—	1-2	3,75-5	—
	50-75	500	1-2	2,5-3,75	1
Éclaircissage prononcé et calibre	100-150	—	1-2	5-7,5	—
	75-100	500-1000	1-2	3,75-5	1-2
Éclaircissage très prononcé et calibre	150-200	—	1-2	7,5-10	—
	100-125	1000	1-2	3,75-5	2

— = Information non disponible.

[1] Plusieurs facteurs influencent la réponse à l'agent d'éclaircissage chimique. La concentration est généralement choisie en fonction de la sensibilité du cultivar aux agents d'éclaircissage chimiques. Voir *Notes sur les cultivars*, p. 235, pour plus d'information sur la sensibilité des cultivars à ces produits.

[2] 1 ppm équivaut à 1 mg/L.

[3] Un éclaircissage léger peut survenir dans certaines conditions (arbres fragiles ou jeunes, cultivars sensibles et présence de conditions environnementales favorables à l'éclaircissage).

[4] Bien qu'en plus de son effet d'éclaircissage (charge fruitière), le 6-BA peut aussi accroître la division cellulaire et améliorer le calibre du fruit, cet effet n'est pas observé chaque année, car la réponse peut être influencée par la concentration de la bouillie, le degré de recouvrement, le cultivar, l'état de santé de l'arbre, le moment de l'application, l'état de stress de l'arbre et les conditions environnementales présentes pendant et après la pulvérisation.

Tableau 6–20. Concentration de MaxCel ou de Cilis Plus dans le réservoir

	Dose de MaxCel ou de Cilis Plus						
	g de 6-BA/hectare						
	10	25	50	75	100	200	446
	L de produit/hectare						
Volume de bouillie requis (L/ha)	0,5	1,3	2,5	3,8	5	10,1	22,4
	Concentration de 6-BA (mg/L ou ppm)						
200	50	125	250	375	500	1000	2230
300	33 *	83	167	250	333	667	1487
400	25 *	63	125	188	250	500	1115
500	20 *	50	100	150	200	400	892
600	17 *	42 *	83	125	167	333	743
700	14 *	36 *	71	107	143	286	637
800	13 *	31 *	63	94	125	250	558
900	11 *	28 *	56	83	111	222	496
1000	10 *	25 *	50	75	100	200	446
1500	7 *	17 *	33 *	50	67	133	297
2000	5 *	13 *	25 *	38 *	50	100	223

* Les concentrations de 6-BA indiquées dans les plages rehaussées de gris pâle ne sont pas efficaces (ni pour l'éclaircissage, ni pour l'amélioration du calibre).

ANA (acide 1-naphtalène acétique)

Nom du produit : FRUITONE-N.
Matière active : ANA (acide 1-naphtalène acétique).
Type d'agent d'éclaircissage : Agent d'éclaircissage hormonal.
Mode d'action : L'ANA doit être dissous dans l'eau pour qu'il soit absorbé par le feuillage. Presque tout l'ANA est absorbé lors de l'application de la solution initiale et non lors des périodes de mouillage subséquentes. La durée de vie de ce produit est brève, puisqu'il se décompose sous l'action du soleil. L'ANA affecte l'activité de l'auxine et entrave la photosynthèse et le développement normal du fruit. Les jeunes fruits à éliminer se détachent habituellement dans les 10-14 jours suivant la pulvérisation. L'ANA cause parfois le flétrissement des feuilles, mais l'effet est temporaire et disparaît après quelques jours.
Concentration : 5-20 ppm. Voir le tableau 6–17, *Doses suggérées des agents d'éclaircissage de pommiers à maturité*, p. 229.
Moment du traitement : Appliquer jusqu'à 12 jours après la chute des pétales. S'il est appliqué trop tôt, entre la floraison et la chute des pétales, l'ANA risque d'entraîner un éclaircissage excessif du cultivar Empire.
Application : Pulvériser au moyen de grands volumes d'eau lorsque les conditions atmosphériques sont propices à un assèchement lent. On considère que l'ANA ne peut plus être enlevé par la pluie 2-3 heures après la pulvérisation.
Mélange : Peut être mélangé en cuve avec le carbaryl (Sevin).
Conditions optimales : Du temps doux et pluvieux caractérisé par un assèchement lent est propice à une absorption maximale de l'ANA. De telles conditions se produisent le matin, moment où les arbres sont humides, le séchage est lent et la température s'élève lentement. Le produit étant absorbé tôt, les arbres profitent d'une journée de croissance entière pour utiliser l'agent d'éclaircissage. L'ANA cesse d'être efficace lorsque la température tombe sous les 10 °C.
Mises en garde : Ne pas l'appliquer au cours de la même saison de croissance que MaxCel ou Cilis Plus, car cette combinaison pourrait induire la formation de fruits nains.

Carbaryl (Sevin)

Nom du produit : SEVIN XLR
Matière active : Carbaryl
Type d'agent d'éclaircissage : Insecticide qui entraîne aussi un éclaircissage des fruits après la chute des pétales.
Mode d'action : Le carbaryl est absorbé surtout par le fruit, non pas par les feuilles. La présence de ce produit dans le système vasculaire du jeune fruit entrave les processus biochimiques normaux. Il interrompt certains processus importants de la croissance du fruit, lequel finit par tomber. Cette chute commence habituellement 5-10 jours après le traitement.
Dose : 0,5-2 L de produit/1000 L d'eau. Voir le tableau 6–17, *Doses suggérées des agents d'éclaircissage de pommiers à maturité*, p. 229. Le taux d'éclaircissage augmente graduellement avec l'augmentation des concentrations du carbaryl jusqu'à 1 kg de carbaryl actif (2 L de Sevin XLR)/1000 L d'eau. Au delà de cette concentration, le taux d'éclaircissage demeure constant ou n'augmente que très peu. Un litre de Sevin XLR renferme à peu près la même quantité de matière active (le carbaryl) qu'un kilo de Sevin 50 W.
Nota : Les résidus de carbaryl laissés par la formulation XLR à la surface du fruit ne peuvent pas être absorbés si les tissus sont à nouveau mouillés, notamment par la pluie ou la rosée (contrairement à la formulation 50 W).
Nota : Le carbaryl étant relativement peu soluble dans l'eau, de faibles concentrations produisent une solution rapidement saturée, de sorte qu'il n'y a aucun avantage sur le plan de l'éclaircissage à dépasser la dose de 2 L de produit/1000 L d'eau. Seul le carbaryl dissous agit.
Moment du traitement : L'idéal est de faire le traitement 7-12 jours après la chute des pétales (7 jours par temps doux et 12 jours par temps frais). On peut attendre jusqu'à 21 jours après la chute des pétales si les conditions sont moins qu'idéales.
Application : Faire une pulvérisation distincte du produit dilué afin de bien couvrir les arbres et les jeunes fruits en croissance. Un volume de bouillie supérieur à 2 L peut être nécessaire pour bien mouiller le feuillage d'un pommier semi-nain de 3-3,5 m sur porte-greffe M.26.
Mélange : Peut être mélangé en cuve avec l'ANA, MaxCel ou Cilis Plus.
Conditions optimales : Idéalement, l'application doit se faire sous des températures se situant entre 21 et 24°C, dans des conditions d'assèchement lent.
Mises en garde : Sevin peut nuire aux insectes utiles et aux prédateurs d'acariens. Retirer les ruches du verger et des champs avoisinants avant un traitement avec Sevin, car ce produit est très toxique pour les abeilles.

Carbaryl (Sevin) + ANA

Cette combinaison donne de bons résultats pour l'éclaircissage de cultivars difficiles à éclaircir comme les Paulared, Golden Delicious, Fuji et certaines souches du cultivar Gala. Utiliser une dose constante de 1 L de Sevin XLR (produit)/1000 L d'eau, avec des concentrations d'ANA variant de 3 à 15 ppm. Puisque l'ANA n'a qu'une seule chance de produire son effet, on recommande d'utiliser un volume d'eau plus élevé.

Sevin + MaxCel ou Cilis Plus

Une combinaison de Sevin et de 6-BA est nécessaire dans le cas des cultivars difficiles à éclaircir ou lorsqu'il faut un éclaircissage prononcé pour réduire la charge fruitière et améliorer le calibre final du fruit.

Calcul de la concentration en parties par million (ppm)

1 ppm = 1 g de matière active/1000 L d'eau

Mises en garde

Au cours de la même saison de croissance, ne pas appliquer MaxCel ni Cilis Plus en association avec l'agent d'éclaircissage hormonal qu'est l'ANA (acide 1-naphtalène acétique), que ce soit en mélange dans la cuve ou en pulvérisations séparées, à défaut de quoi, les fruits pourraient ne pas atteindre leur calibre normal.

Attention aux abeilles

L'emploi de Sevin aux fins d'éclaircissage peut provoquer la mort d'un grand nombre d'abeilles s'il y a des mauvaises herbes ou des légumineuses en fleurs dans les plantes couvre-sol. Pour minimiser l'empoisonnement des abeilles, retirer les ruches du verger avant le traitement. Ne pas faire de pulvérisations quand le vent peut entraîner la dérive du produit vers des endroits où se trouvent des mauvaises herbes ou des cultures en fleurs. Sevin XLR est beaucoup plus sûr pour les abeilles que Sevin 50 W. Aviser les apiculteurs locaux des pulvérisations prévues.

Facteurs influant sur l'action de l'agent d'éclaircissage

Influence de la période de mouillage et de la température sur l'absorption du produit

La chaleur favorise une absorption plus rapide des agents d'éclaircissage. Les températures optimales pour leur absorption se situent dans la fourchette de 20-25 °C. À ces températures, l'assèchement du feuillage est en général beaucoup plus rapide que si l'on pulvérise tôt le matin ou dans la soirée lorsque les températures sont de 10-15 °C plus fraîches. L'absorption est ralentie par temps frais et s'étend sur une plus longue période ou jusqu'au ressuyage du feuillage.

La quantité totale de l'agent d'éclaircissage absorbée par le feuillage semble être plus ou moins égale dans les deux types de conditions (chaud et rapide/frais et lent), quelle que soit la rapidité du séchage. Le moment de la journée n'est pas un facteur critique pour ce qui est de l'application des agents d'éclaircissage. Des recherches sur certains cultivars n'ont montré aucune différence dans le degré de réussite de la pulvérisation, selon le moment où elle est faite, le jour ou la nuit. Les pulvérisations faites tôt le matin ou dans la soirée présentent l'avantage de réduire la probabilité que la bouillie soit déviée de sa cible, car le vent a alors tendance à être moins fort que dans la journée.

Sensibilité du cultivar (arbres adultes)

Cultivars faciles à éclaircir ou risquant d'être trop éclaircis : Ambrosia, Red Delicious (non-spur), Idared, Mutsu/Crispin, souches de Jonagold, Jerseymac, Honeycrisp, Gingergold, Silken, Creston, Cameo et Golden Supreme.

Cultivars modérément difficiles à éclaircir : Empire, McIntosh, Northern Spy et Cortland.

Cultivars les plus difficiles à éclaircir : Golden Delicious, Paulared, certaines souches de Gala, Fuji, Goldrush, Spartan, Wealthy, McIntosh (de type spur) et Red Delicious (de type spur).

Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques suivantes améliorent la réponse à l'agent d'éclaircissage en permettant une meilleure absorption des produits chimiques :

- un temps frais et humide, sous un ciel de faible luminosité, avant ou après le traitement;
- une longue période de temps humide, mais sans pluie avant ou après le traitement;
- du temps frais suivi de températures élevées;
- une gelée ou des températures voisines du point de congélation avant ou peu après le traitement;
- une longue période de temps sec avant ou après le traitement;
- de la chaleur excessive après la nouaison.

Une diminution de la réponse aux agents d'éclaircissage peut être causée par du temps chaud et ensoleillé durant le jour, avec des nuits relativement fraîches avant et après le traitement d'éclaircissage, ce qui entraîne une accumulation nette élevée de réserves glucidiques dans l'arbre.

Pollinisation et butinage des abeilles

Ces activités sont étroitement liées aux conditions météorologiques. Les conditions de pollinisation et les populations d'abeilles ont un effet certain sur la facilité d'éclaircissage des fruits. Les fruits qui ont été bien pollinisés et qui possèdent un nombre élevé de pépins sont plus difficiles à éclaircir. Les fruits issus des fleurs centrales sont plus difficiles à éclaircir que ceux qui sont nés des fleurs latérales. Les fruits solitaires sont plus difficiles à éclaircir que ceux qui sont groupés en bouquets. Même dans les arbres dont la nouaison n'a été que partielle et clairsemée, un éclaircissage devrait être fait pour desserrer quelque peu les fruits des bouquets.

Vigueur et âge de l'arbre

- Les fruits d'arbres jeunes sont plus faciles à éclaircir que ceux qui sont portés par des arbres à maturité ayant donné une bonne récolte pendant deux ou trois années. Il est donc recommandé d'éclaircir à la main les jeunes arbres appartenant à des cultivars de grande valeur. Les faibles doses qui donnent de bons résultats chez les arbres adultes peuvent facilement entraîner un éclaircissage excessif des jeunes arbres.

- Les arbres adultes dont les bourgeons ont été endommagés par l'hiver ou ceux qui sont peu vigoureux sont plus faciles à éclaircir.

- Les arbres qui sont très chargés et qui ont une bonne floraison une année peuvent être plus faciles à éclaircir l'année suivante.

- Un très grand nombre de fleurs et, conséquemment, un stress accru facilitent l'éclaircissage. Étant donné que la production de fleurs et de pollen nécessite de l'azote, une forte floraison impose un stress supplémentaire à l'arbre.

- Le stress qu'a subi un arbre au cours de la saison de croissance précédente (p. ex., sécheresse extrême, pluviosité extrême, carences nutritionnelles, dommages causés par des insectes et des maladies) facilite l'éclaircissage.

Densité du feuillage

- Les arbres mal élagués et au feuillage dense sont plus faciles à éclaircir que les arbres aérés et bien taillés aux boutons plus solidement attachés.

- L'éclaircissage des fruits est plus facile sur les dards, partiellement ombragés des branches basses d'arbres bien élagués que sur les dards des branches hautes.

- Augmenter le volume d'eau si l'éclaircissage est très retardé, car les arbres sont alors en phase de développement rapide et il faut que la bouillie les recouvre parfaitement.

Recouvrement du feuillage

Comme avec tout régulateur de croissance, pour que les pulvérisations d'agents d'éclaircissage donnent de bons résultats, il est indispensable que la bouillie recouvre tout le feuillage. Le produit n'agit que là où il se dépose.

Moment propice à la pulvérisation

- Le moment propice à la pulvérisation varie selon le produit chimique utilisé. Voir *Agents d'éclaircissage*, p. 230, et les remarques sur le moment de l'application de chacun des produits. Le moment où survient la chute des pétales est déterminant pour les décisions qui ont trait à l'emploi d'agents d'éclaircissage. La chute des pétales correspond au moment où 80 % des pétales sont tombés, moment qui précède toutefois la fermeture des lobes du calice.

- ANA : Appliquer jusqu'à 12 jours après la chute des pétales. Éviter de l'appliquer sur le cultivar Empire entre la floraison et la chute des pétales, en raison des risques de suréclaircissage. Voir *ANA (acide 1-naphtalène acétique)*, p. 232.

- Sevin : Appliquer jusqu'à 21 jours après la chute des pétales. Voir *Carbaryl (Sevin)*, p. 232.

- Sevin + MaxCel ou Cilis Plus, et ANA + Sevin : Appliquer 7-12 jours après la chute des pétales (7 jours par temps doux, 12 jours par temps frais), sauf s'il s'agit d'un cultivar précoce. Voir *Carbaryl (Sevin) + NAA*, p. 232, et *Sevin + MaxCel ou Cilis Plus*, p. 233.

Pour certains cultivars, on a établi une relation directe entre le diamètre moyen des fruits et le moment idéal pour le traitement avec des agents d'éclaircissage. Voir le tableau 6–18, *Diamètre optimal des fruits pour l'éclaircissage chimique*, p. 230. Lorsque les fruits centraux des bouquets ont atteint le diamètre établi, les fruits qui sont plus petits et plus faibles devraient tomber si l'agent d'éclaircissage est efficace. Cette relation est surtout vraie lorsque le fruit central du bouquet est plus gros que les fruits latéraux et quand le calibre et le stade phénologique des fruits sont assez uniformes.

Habituellement, les agents d'éclaircissage chimiques sont plus efficaces sur les fruits de 8-12 mm de diamètre, mais les résultats sont étroitement liés aux conditions météorologiques dans les jours qui suivent l'application.

Pour plus d'information, voir la fiche technique du MAAO, *Réglage, entretien et nettoyage des pulvérisateurs à jet porté.*

Notes sur les cultivars

Ambrosia

L'éclaircissage à l'aide de doses modérées de Sevin XLR de ce cultivar à port dressé produisant beaucoup de dards a donné de bons résultats en Ontario. Une culture bien éclaircie de pommiers Ambrosia donne des pommes de bon calibre et d'une belle couleur. La fenêtre de cueillette est étroite si les pommes sont destinées à un entreposage à long terme. Consulter la fiche technique du MAAO, Production commerciale de la pomme Ambrosia en Ontario.

Aurora Golden Gala[MC]

Le cultivar Aurora Golden Gala[MC] peut être extrêmement productif, ce qui fait qu'il nécessite un éclaircissage précoce et important si l'on veut obtenir un fruit du calibre et de la qualité recherchés. Ce cultivar semble relativement facile à éclaircir avec une dose moyenne de carbaryl. Un éclaircissage manuel doit être effectué par la suite pour espacer les fruits à 15-20 cm les uns des autres. La charge fruitière doit être compatible avec le diamètre du tronc. On observe une tendance à laisser beaucoup trop de fruits sur l'arbre, avec pour résultat des fruits de petit calibre, un retard de maturité, une coloration qui laisse à désirer, une perte de saveur et un fruit de piètre qualité dans l'ensemble. Ce cultivar réagit bien à l'utilisation de la pellicule particulaire que procure le phytoprotecteur Surround durant la saison de croissance. Ce traitement contribue à accroître le calibre des fruits et à en améliorer la forme et le fini.

Cameo

Ce cultivar donne des arbres capables de supporter une forte charge fruitière dans une frondaison vigoureuse. Les arbres établis de ce cultivar sont faciles à éclaircir avec Sevin XLR (1 L/1000 L d'eau).

Creston

Des doses de faibles à modérées de Sevin XLR risquent de trop éclaircir les arbres appartenant à ce cultivar. Il s'agit d'un cultivar productif qui donne des fruits de gros calibre et qui nécessite deux cueillettes.

Empire

Avant d'appliquer un traitement à l'ANA, s'assurer que le fruit central du bouquet est bien formé. Il faut pour cela vérifier la position des sépales. La chute des pétales de la fleur centrale du bouquet peut avoir lieu dès le 3e ou 4e jour suivant le pic de pollinisation. Si l'on utilise de l'ANA trop tôt (entre la pleine floraison et la chute des pétales), le calibre des pommes qui subsistent pourrait s'en trouver réduit, comparativement à un traitement fait au moment où le fruit central a un diamètre de 8-10 mm.

Enterprise

Des doses modérées de Sevin XLR semblent donner un éclaircissage convenable du cultivar Enterprise.

Fortune

Fortune donne un fruit de gros calibre, très coloré, à double usage. Il faut absolument l'éclaircir pour éviter le phénomène de l'alternance. Ce cultivar nécessite un traitement puissant à l'ANA et au Sevin XLR. Des producteurs aguerris ont déclaré avoir obtenu de bons résultats avec 10 ppm d'ANA plus 1 L de Sevin XLR/1000 L d'eau.

Fuji

Ce cultivar est fortement porté à l'alternance, de sorte qu'il faut l'éclaircir sévèrement pour avoir une meilleure récolte. Les pommiers Fuji qui ne sont pas éclaircis portent habituellement très peu de fleurs l'année suivante. Les arbres adultes s'éclaircissent bien au moyen d'un mélange de Sevin et d'ANA, mais en général, il faut compléter l'éclaircissage chimique par un éclaircissage manuel si l'on veut réduire davantage le nombre de fruits au centre des bouquets. En surabondance, les fruits risquent de ne pas atteindre leur qualité optimale.

Gala

Il s'agit d'un cultivar relativement difficile à éclaircir; sur les arbres parvenus à leur plein développement, l'éclaircissage doit se faire sans ménagement. On obtient de bons résultats en combinant l'ANA et Sevin aux doses recommandées pour la Golden Delicious et en effectuant le traitement lorsque le fruit central des bouquets atteint 8-9 mm. La combinaison de pulvérisations de Maxcel ou Cilis Plus et de Sevin s'est aussi révélée très efficace. Pour obtenir des fruits du calibre recherché, on procède à l'éclaircissage entre le milieu et la fin de juin, au plus tard, en cherchant à ne conserver que le fruit central du bouquet. Un éclaircissage manuel de correction est habituellement nécessaire dans les 30 jours qui suivent la pleine floraison afin de réduire la charge fruitière.

Des pulvérisations tardives d'agents d'éclaircissage risquent d'accroître l'incidence de fruits momifiés colonisés par le champignon responsable de la pourriture noire. Des applications plus précoces produisent moins de fruits momifiés, ce qui réduit l'inoculum de la pourriture noire et fait en sorte que les fruits à maturité risquent moins d'en être infectés.

Gingergold

Ce cultivar semble être plus sensible aux agents d'éclaircissage que les McIntosh, Northern Spy et Empire. On peut l'éclaircir exagérément si on emploie les doses supérieures d'ANA ou des combinaisons fortes d'ANA et de Sevin XLR, ou de MaxCel et de Sevin XLR.

Golden Supreme

On obtient un éclaircissage convenable de ce cultivar avec 1 L de Sevin XLR/1000 L d'eau, ce qui n'est pas le cas avec la Golden Delicious.

Goldrush

L'éclaircissage du cultivar Goldrush nécessite l'emploi combiné d'ANA et de Sevin XLR (10 ppm d'ANA + 1 L de Sevin XLR/1000 L d'eau). Il est beaucoup plus difficile d'éclaircir convenablement ce cultivar, mais s'il est bien éclairci, il produit plus facilement de belles pommes à maturité.

Honeycrisp

Ce cultivar passe pour être plus sensible aux traitements d'éclaircissage que l'Empire. Procéder à l'éclaircissage avec prudence, car les fruits ont tendance à grossir exagérément et sont très sujets à la tache amère. Si le bloc produit des fruits de trop gros calibre, il peut être préférable de laisser deux fruits par bouquets ou de laisser moins d'espace entre les fruits. L'emploi des régulateurs de croissance (tels que 6-BA), qui améliorent le calibre du fruit, ne se justifie guère sur ce cultivar dont les fruits sont naturellement gros. Ne pas utiliser plus de 2,5 ppm d'ANA avec 1 L de Sevin XLR/1000 L d'eau comme point de départ pour éclaircir des arbres établis. Selon bien des producteurs, ce cultivar donne une bonne répartition des fruits de différents calibres dans la couronne des pommiers lorsque les fruits les plus gros sont enlevés à la main après le traitement d'éclaircissage. Le cultivar Honeycrisp a une forte tendance à l'alternance et risque par conséquent de ne pas offrir un rendement acceptable chaque année.

Pour des précisions sur la charge fruitière et la circonférence du tronc aux fins de l'éclaircissage, voir la fiche technique du MAAO, *Culture commerciale des pommes Honeycrisp^MC en Ontario.*

Jonagold

L'éclaircissage de ce cultivar se fait assez facilement. Les fruits ont la chance d'atteindre une bonne grosseur lorsqu'on laisse un seul fruit par bouquet. La plupart des producteurs estiment obtenir de bons résultats avec des doses modérées de Sevin. Une surabondance de fruits chez la Jonagold peut occasionner une très faible floraison subséquente et donner des fruits de qualité moindre.

Shizuka

Les résultats de l'éclaircissage avec des doses modérées de Sevin XLR sont les mêmes pour le cultivar Shizuka que pour le Mutsu/Crispin.

Silken

L'éclaircissage du cultivar Silken nécessite 1-1,5 L de Sevin XLR/1000 L d'eau, selon l'âge de l'arbre. Les pommes de ce cultivar sont sensibles aux meurtrissures. Il est important de répartir uniformément les fruits dans la couronne, afin de faciliter la cueillette.

Doses suggérées des agents d'éclaircissage de pommiers

Les doses données dans le tableau 6–17, *Doses suggérées des agents d'éclaircissage de pommiers à maturité,* p. 229, ne doivent servir que de guides. Rien ne peut remplacer l'expérience personnelle. Il est très important de noter chaque année les données importantes telles que les conditions météorologiques et les doses, et surtout de laisser quelques arbres non traités afin de mieux évaluer la réaction à l'éclaircissage. N'utiliser qu'un seul des traitements chimiques suggérés. Par exemple, pour le Wealthy, utiliser l'ANA, Sevin ou la combinaison Sevin + ANA. Avant de modifier un traitement qui s'est révélé efficace, demander l'avis d'un conseiller en cultures.

Enlèvement des fruits des pommiers en croissance

Dans certains cas, il peut être souhaitable d'enlever les fruits des pommiers en croissance, car une telle pratique favorise un meilleur développement des arbres. La pulvérisation sous forme diluée, 5 jours après la chute des pétales, de l'ANA (15 ppm) combiné à 1,5-2 L de Sevin XLR dans 1000 L d'eau donne des résultats acceptables. L'emploi d'Ethrel à des concentrations allant de 400 à 750 mg/L (ppm) donne également de bons

résultats lorsque les fruits ont entre 10 et 30 mm de diamètre, ce qui est normalement le cas à la mi-juin. Des arbres bien établis et tuteurés peuvent, dans des conditions de stress minimal, supporter une certaine charge de fruits la deuxième année suivant la plantation.

Conditions particulières

Éclaircissage des pommiers après une gelée meurtrière

Les dégâts subis par les fleurs doivent être évalués attentivement. Les divers organes de la fleur — pétales, étamines, pistils et ovaires — peuvent réagir de façon très différente aux gelées. Voir la figure 6–4, *Anatomie d'une fleur de pommier*, ci-contre. Le brunissement des pétales sous l'effet d'une gelée n'empêche pas forcément la nouaison si du pollen a été déposé sur la fleur 1-2 jours avant la gelée.

Les gelées qui surviennent autour de la période de floraison provoquent en général divers symptômes, en particulier :

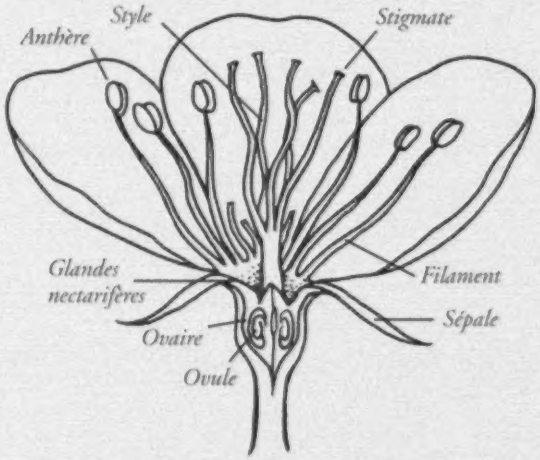
- des stries de roussissure dessinant des anneaux autour de la petite pomme;
- des marques longitudinales de roussissure allant du pédoncule au calice;
- une réduction du nombre de pépins et la déformation des fruits (carrés ou ondulés).

Quand le gel n'a pas causé de dégâts outre mesure, le producteur peut appliquer les traitements d'éclaircissage qui ont bien marché dans le passé avec le cultivar de pommier en question. Toutefois, la plus grande prudence est de rigueur en matière d'éclaircissage lorsqu'on a enregistré une forte gelée. Les feuilles blessées par le gel absorbent davantage de l'agent d'éclaircissage et les jeunes fruits qui ont peu de pépins se détachent facilement de l'arbre. Pour de nombreux cultivars de pommiers, il est alors préférable de réduire les doses de l'agent d'éclaircissage. On peut choisir de ne pas traiter une parcelle fortement touchée et de ne faire éventuellement qu'un éclaircissage à la main.

Selon l'ampleur des dommages, le producteur peut décider d'éclaircir seulement les parties de son verger où les arbres semblent ne pas avoir trop souffert. Des différences d'élévation et de circulation d'air dans un verger peuvent être à l'origine de différences considérables dans les conséquences du gel. Au cours d'un même épisode de gel, les pommiers situés dans des terres basses peuvent être soumis à de l'air de 2-3 °C plus froid que dans les situations plus élevées.

Dans la décision d'éclaircir ou non, on peut envisager de pulvériser une partie de la parcelle, si la nouaison semble normale sur les arbres qui sont dans les parties hautes. On peut fermer l'alimentation des buses dans les endroits où les fleurs semblent avoir le plus souffert de la gelée. On peut également fermer les buses qui dirigent la bouillie d'éclaircissage dans le bas des arbres.

Figure 6–4. Anatomie d'une fleur de pommier



Éclaircissage des pommiers après une gelée qui a détruit la fleur centrale

Sauf dans le cas du cultivar Paulared, les agents d'éclaircissage chimiques donnent un maximum de résultats quand le fruit issu de la fleur centrale est plus gros, plus fort et plus dominant que les fruits issus des autres fleurs du bouquet. Un traitement d'éclaircissage épargne en principe le fruit central et fait tomber les fruits secondaires, plus faibles et plus petits.

Si la fleur centrale ou le fruit dominant a été détruit par une gelée, les différences de taille et de force entre les jeunes fruits restants peuvent être minimes, ce qui les rend tous aussi faibles et vulnérables face à un agent d'éclaircissage. Le mieux à faire dans ce cas est probablement d'attendre que les différences de calibre se voient plus nettement au sein des bouquets, mais à condition que le plus gros fruit ne fasse pas plus de 12-14 mm de diamètre. Ces différences de calibre peuvent se manifester plusieurs jours après la pleine floraison. Une différence de quelques heures dans la pollinisation peut se traduire par des différences de calibre chez les jeunes fruits secondaires à mesure que la période postfloraison avance.

Éclaircissage des pommiers par temps exceptionnellement mauvais

Souvent, les conditions météorologiques ne se prêtent pas à l'application des agents d'éclaircissage malgré un diamètre optimal des fruits. Les mauvaises conditions peuvent être le froid, l'humidité, le vent ou la pluie qui persistent pendant de nombreux jours. Le producteur gagne alors à différer le traitement jusqu'à ce que la température remonte, que le soleil revienne et que le vent se calme, même si les fruits ont dépassé le diamètre auquel il est normalement recommandé d'intervenir. Un traitement lorsque les fruits font 12-14 mm de diamètre aura plus d'effet, s'il est fait par temps doux, qu'un traitement lorsque les fruits font 8-10 mm, mais en plein épisode de froid et de pluie. Par temps doux, on entend une température supérieure à 18 °C durant la journée où a lieu le traitement, ou pendant les 24 heures qui suivent.

Éclaircissage d'arbres dont la nouaison est irrégulière

Dans la plupart des cas, la mise en œuvre d'un programme d'éclaircissage demeure nécessaire même dans des vergers où la nouaison a été irrégulière. Les fruits uniques sont beaucoup plus résistants et ne tombent pas facilement. Il peut y avoir en même temps, sur un même arbre ou des arbres voisins, des fruits uniques et des groupes de fruits. En comparaison, les jeunes fruits qui sont en bouquets de 3-5 sont plus faciles à éclaircir à cause de la compétition entre eux. En fin de compte et ce, quel que soit le cultivar, il suffit pour obtenir une production commerciale de pommes que 5-10 % des fleurs donnent naissance à un fruit qui se développe jusqu'au bout. Par conséquent, dans les situations de nouaison irrégulière sur des arbres ayant subi des stress et en l'absence de perte par le gel, il faut envisager de faire les traitements d'éclaircissage recommandés.

Principes et avantages de l'éclaircissage manuel

L'éclaircissage manuel utilisé en complément de l'éclaircissage chimique est en voie de devenir une pratique normalisée pour la plupart des cultivars destinés au marché frais, particulièrement pour les cultivars qui se vendent à prix fort. L'éclaircissage manuel des fruits des jeunes pommiers est moins risqué que l'éclaircissage chimique. Cette opération demande à être faite immédiatement après la chute spontanée de juin.

L'éclaircissage manuel :

- contribue à augmenter le calibre des fruits et à réguler le développement des fruits;
- permet d'avoir plus de fruits uniques, ce qui réduit les dégâts causés par les insectes et améliore la couleur des fruits;
- équilibre le nombre de dards fructifères et de dards au repos;
- augmente la probabilité d'une bonne floraison l'année suivante s'il est fait avant le début de la formation des boutons;
- améliore l'efficacité de la protection phytosanitaire parce que les pulvérisations atteignent plus uniformément les fruits quand ils ne sont pas en groupes;
- améliore l'efficacité de la cueillette et de la manutention des fruits;
- permet à l'arbre de continuer à développer sa couronne;
- aide à prévenir le rabougrissement.

Régulateurs de croissance

Utilisation de Promalin ou de Perlan pour améliorer la forme de la Delicious

Promalin et Perlan sont des régulateurs de croissance utilisés sur les pommes Red Delicious. Ils en améliorent la forme par une élongation du fruit et la formation de lobes du calice plus proéminents. Ces produits renferment un mélange de benzyladénine et deux types de gibbérellines. Pour obtenir des résultats satisfaisants, il est essentiel de choisir un moment propice au traitement, de respecter les doses recommandées et d'assurer un bon recouvrement.

Mises en garde

- L'utilisation de doses ou de volumes plus élevés que ceux qui sont recommandés sur l'étiquette ou la présence de fleurs faibles ou endommagées par le gel peut causer l'éclaircissage des fruits. L'usage des produits Promalin ou Perlan peut également provoquer un éclaircissage plus prononcé des fruits lors des pulvérisations subséquentes d'un agent d'éclaircissage des fleurs.

- Lorsque le dard est peu vigoureux ou que les fleurs centrales des bouquets ont été endommagées par le gel, les pommes peuvent ne pas réagir aux produits Promalin et Perlan.

- S'abstenir de tout traitement avec Promalin ou Perlan si de la pluie est prévue dans les 6 heures qui suivent.

- Ne pas appliquer ces produits si les températures sont inférieures à 24 °C ou supérieures à 32 °C.

Notes sur le traitement

- Pour un maximum de résultats, faire la première application de Promalin ou de Perlan quand les fleurs centrales des bouquets sont entre la pleine floraison et la chute des premiers pétales. Les traitements effectués avant ou après l'intervalle recommandé risquent de ne pas donner des résultats satisfaisants.

- Une humidité relative élevée et des conditions d'assèchement lentes favorisent une absorption maximale. Il vaut mieux faire le traitement le matin ou le soir.

Utilisation d'Ethrel (éthéphon) pour améliorer la floraison des pommiers non fructifères

Faire une pulvérisation foliaire d'Ethrel sur des pommiers non fructifères, de 1 à 2 semaines après la floraison (moment déterminé d'après les pommiers productifs de la région). Sur les jeunes pommiers qui commencent à peine à initier quelques fleurs, repousser les applications jusqu'à 3 à 5 semaines après la pleine floraison, afin d'éviter le suréclaircissage et la déformation des fruits. Il est possible de ralentir la croissance végétative au moment des pulvérisations, ce qui favorise l'élaboration de boutons le printemps suivant. Les arbres doivent être suffisamment gros et parvenus au stade où ils porteront des fruits l'année suivant l'application.

Dans le cas des pommiers de type spur, mélanger 2 L d'Ethrel dans 1000 L d'eau et faire un traitement en dilué jusqu'au point de ruissellement. Pour les variétés de type non-spur, mélanger 4,25 L d'Ethrel dans 1000 L d'eau. Pour les pulvérisations en concentré, mélanger dans 500 L d'eau, 7 L d'Ethrel/ha dans le cas des pommiers de type spur et 14 L d'Ethrel/ha dans le cas des pommiers de type non-spur. Il est possible que ce dosage élimine complètement les fruits de l'année en cours, surtout si le traitement se fait moins de 4 semaines après la pleine floraison.

Ethrel (éthéphon) : un agent de coloration

Ethrel peut servir à améliorer la couleur des pommes dont la commercialisation est immédiate. Les pommes traitées avec Ethrel ne se gardent pas longtemps. Ethrel peut avoir les effets suivants sur les fruits et les arbres, selon la dose utilisée et l'époque du traitement :

- Ethrel stimule la maturation, la coloration et la chute des fruits. Pour prévenir une trop grande chute prématurée des fruits après l'utilisation d'Ethrel, traiter avec un inhibiteur de chute convenable comme l'acide 1-naphtalène acétique (ANA). Deux traitements sont nécessaires : le premier, comme mélange en cuve au moment où l'on pulvérise Ethrel et le second, 5 jours plus tard. Il faut utiliser l'inhibiteur de chute à la dose recommandée sur l'étiquette.

- Ne traiter que le nombre d'arbres dont les fruits peuvent être cueillis en l'espace de 2-3 jours. Selon le cultivar et la température de l'air, les fruits seront prêts à être cueillis dans les 5-10 jours suivant la pulvérisation. Évaluer la maturité des pommes chaque jour après le traitement d'après leur fermeté, leur teneur en amidon, leur arôme et leur couleur. Il est plus facile de s'occuper de quelques arbres fruitiers traités à intervalles de 3-4 jours que d'un grand nombre d'arbres pulvérisés en une seule opération. S'assurer d'un marché pour les pommes traitées, avant de commencer les pulvérisations, surtout pour les cultivars précoces.

- Les doses à utiliser dépendent du cultivar, de la date du traitement, de la vigueur des arbres, de la température, des conditions atmosphériques et du degré de la réaction requise. Les cultivars hâtifs tels que Jerseymac et Paulared, dont le mûrissement se fait par temps doux, ne requièrent pas autant du produit que les cultivars tardifs. Pour les cultivars hâtifs, utiliser 0,75-1,5 L d'Ethrel/ha dans suffisamment d'eau pour bien mouiller les arbres. La McIntosh nécessite 1,5-4,25 L/ha. Utiliser la dose supérieure tôt en saison, sur les pommiers qui ont une teneur en azote élevée ou qui sont mal élagués. Utiliser des doses moins fortes sur les jeunes pommiers bien élagués ou sur les pommiers ayant une faible teneur en azote. On obtient un maximum de résultats quand Ethrel est pulvérisé 2-3 semaines avant la cueillette. S'assurer que la distribution d'Ethrel est uniforme puisque ce produit n'est efficace que par contact direct.

Lutte chimique contre la chute prématurée des pommes

La tendance à la chute prématurée des fruits diffère pour chaque cultivar. En Ontario, ce sont les cultivars

McIntosh et Honeycrisp qui sont les plus préoccupants à ce chapitre.

Voici un aperçu des conditions liées à la chute prématurée des fruits :

- arbres dont la teneur en azote est élevée à la fin de l'été;
- arbres dont le rendement en fruits s'annonce important;
- journées très chaudes et nuits douces immédiatement avant et pendant la cueillette;
- arbres privés d'eau ou carencés en bore ou en magnésium;
- arbres lourdement endommagés par des ravageurs;
- arbres dont les fruits poussent en grappes qui exercent une poussée sur les gros fruits.

Produits destinés à limiter la chute prématurée des fruits

ANA

Des produits comme Fruitone-N et Fruit Fix Concentrate contiennent de l'ANA (acide 1-naphtalène acétique) et sont homologués pour contrer la chute prématurée des pommes. Ces produits renferment la même matière active, l'ANA, qu'on utilise selon d'autres concentrations que pour l'éclaircissage.

- Appliquer l'ANA à une concentration de 10 ppm (dose simple) au moment où des fruits normaux et sains commencent à tomber. L'époque précise du traitement est très importante. Il faut savoir distinguer la chute normale des pommes saines avant la cueillette de celle que causent la poussée exercée par les autres fruits, les insectes, les maladies ou une carence nutritionnelle.
- L'ANA est efficace durant 7-10 jours après la pulvérisation. Pour en prolonger l'effet, il faut répéter le traitement (à dose simple) tous les 7 jours. Après chaque traitement, 1-2 jours s'écouleront avant que l'ANA produise son effet si la pulvérisation a lieu avant toute cueillette. Par contre, l'ANA mettra plus de temps à produire son effet si l'on a déjà cueilli des pommes ici et là. Il est donc préférable de faire le traitement le plus tôt possible après qu'on a fini de cueillir des pommes au hasard. Ne pas cueillir de pommes dans les 5 jours suivant la pulvérisation. Voir l'étiquette du produit.
- Faire la pulvérisation de l'ANA sous forme diluée, afin d'obtenir un recouvrement plus uniforme. Ce point est important, puisque l'ANA n'est que localement systémique. De grands volumes d'eau ralentissent le séchage et améliorent l'absorption du produit. Les conditions optimales pour l'absorption sont une température se situant autour de 21-24 °C et une humidité élevée. L'absorption est moins bonne sur un feuillage abîmé par les insectes, les maladies ou le gel, ainsi qu'à des températures inférieures à 16 °C.
- L'ajout d'un mouillant-adhésif non ionique, comme Agral 90, améliore l'absorption de l'ANA dans des conditions météorologiques sous-optimales.
- L'ANA empêche la chute du fruit, mais ce dernier continue de mûrir à un taux accéléré. L'effet sur la maturation augmentera en même temps que la concentration utilisée et le nombre de traitements. Un traitement unique à dose simple (10 ppm) aura peu d'effet direct sur la maturation.
- Les pommes, particulièrement la McIntosh, qu'on a traitées à l'ANA pour en limiter la chute prématurée se conservent mal dans un entrepôt à long terme. Les pommes provenant d'arbres qui ont été traités une deuxième fois avec l'ANA devraient être mises en marché sans tarder.

ReTain

ReTain est un régulateur de croissance qui a le pouvoir d'empêcher la chute des pommes, par exemple celles des cultivars Gala, Honeycrisp, McIntosh, Red Delicious et Northern Spy. Ce produit réduit la production d'éthylène dans les pommes en voie de mûrissement. ReTain fait en sorte que les pommes présentent moins de fissures à l'extrémité pédonculaire et que les pommes à la peau grasse sont moins nombreuses.

- Pulvériser ce produit 4 semaines avant la date prévue de la cueillette. ReTain peut aussi retarder le mûrissement des pommes sur l'arbre, allongeant la période de cueillette d'un cultivar particulier. Bien qu'il freine temporairement le mûrissement des fruits, le traitement avec ReTain peut entraîner une augmentation des solides solubles, de la couleur, du calibre des fruits et de la fermeté des fruits, et une réduction de l'incidence du cœur brun (pommes vitreuses) lorsque les fruits sont cueillis au bon stade de mûrissement.
- Pour faciliter la cueillette dans les grands vergers, envisager de laisser certaines parcelles non traitées, afin de pouvoir cueillir les pommes à la période de cueillette habituelle, et utiliser ReTain pour retarder la maturité dans des parcelles où l'on veut retarder la cueillette.

- Cueillir les fruits traités avec ReTain au même stade de maturité interne (mesuré avec les tests à l'iodure d'amidon) que les fruits non traités. Il peut y avoir un délai de 7-10 jours après la date prévue du début de la cueillette des fruits non traités et la date du début de la cueillette des fruits traités au ReTain.

Traitement recommandé 4 semaines avant le moment prévu de la cueillette

- Utiliser un sachet de 333 g de ReTain (50 g de matière active) par 0,4 ha (1 acre), plus 0,5-1 L de Sylgard 309 (surfactant organosilicié)/1000 L d'eau).

- Faire la pulvérisation 4 semaines avant la date prévue de cueillette, corrigée en fonction des différences saisonnières qui font avancer ou reculer la date « normale » de cueillette. Il vaut mieux traiter une semaine trop tôt qu'une semaine trop tard. Les pulvérisations tardives n'ont pas beaucoup d'effet, parce que la production d'éthylène dans la plante peut avoir déjà commencé et que ce phénomène est difficile à interrompre une fois commencé. Pour déterminer le début de la période « normale » de cueillette, se reporter aux tendances historiques des dates de cueillette pour chacun des cultivars dans la région.

Mises en garde

- Pour mélanger ReTain avec le surfactant, régler l'agitateur à minimum, car Sylgard 309 a tendance à mousser.

- Pour réduire le plus possible la formation de mousse, ajouter Sylgard 309 en dernier dans la cuve, quand celle-ci est pleine. On ne possède pas de données sur la compatibilité de ReTain avec les produits antimoussants ni sur les résultats du mélange.

- À part Sylgard 309, aucun autre surfactant n'est actuellement homologué au Canada pour emploi avec ReTain. Si on réduit la dose de ReTain, on doit maintenir le taux de Sylgard dans le mélange à 0,05-0,1 % v/v.

- Se défaire de toute quantité de bouillie non utilisée à la fin de chaque journée.

- Ne pas mélanger en cuve ce produit avec d'autres produits, sauf avec Dipel ou Foray. Les effets du mélange de ReTain avec l'ANA (acide 1-naphtalène acétique) ou des produits à base d'éthéphon, et leurs interactions possibles, n'ont pas été complètement étudiés. L'utilisation de ces produits sur les arbres traités avec ReTain risque de neutraliser ou de diminuer les effets positifs de ReTain.

- Ne pas recourir à l'arrosage par aspersion sur frondaison dans les 8 heures qui suivent la pulvérisation.

- Corriger les volumes d'eau en fonction de la taille des arbres et de leur espacement. Pulvériser de façon que tout l'arbre soit humecté à fond, mais sans que la bouillie ruisselle, quand les conditions se prêtent à un assèchement lent du feuillage. Utiliser les réductions de doses en fonction du VFR (volume de frondaison par rang) avec prudence; faire des essais sur quelques rangées ou petites parcelles du verger pour voir si la technique semble convenir. Dans de nombreux vergers, on a constaté que le volume de bouillie de 1000 L d'eau/ha est suffisant pour maîtriser la taille des porte-greffes.

- Pour un maximum de résultats, le pH de l'eau de dilution doit se situer entre 6 et 8.

Pour maximiser les avantages du traitement, ne pas entreposer les fruits traités au ReTain avec des fruits non traités, afin de réduire l'exposition à l'éthylène.

Autres facteurs à considérer quand on utilise ReTain

- Traiter seulement les arbres qui sont en bonne santé et qui ne souffrent pas de sécheresse, d'une infestation par des insectes, d'une maladie, ou d'un stress nutritionnel.

- Faire preuve de prudence au moment d'utiliser ce produit sur les souches de Gala, les types Golden Delicious et la pomme Honeycrisp. Ces cultivars semblent réagir davantage à ReTain que la McIntosh. Par conséquent, les traitements avec ReTain faits sur ces cultivars sensibles risquent de retarder la maturité et le développement des fruits.

- Pour les cultivars dont la cueillette se fait en plusieurs fois, tels que Gala, faire le traitement 4 semaines après la date de la deuxième cueillette pour obtenir les meilleurs résultats.

- La période pendant laquelle on cueille les cultivars traités est plus courte, mais se produit plus tard, ce qui réduit le nombre de cueillettes. L'efficacité de la cueillette peut donc s'en trouver améliorée.

- Il est peu probable que ReTain annule les effets d'un programme de pulvérisation massif de calcium destiné à contrer la tache amère. Les pulvérisations de calcium peuvent hâter le mûrissement des pommes en accélérant la production d'éthylène dans le fruit en cours de mûrissement.

Maîtrise de la croissance végétative des pommiers

Le produit Apogee, du prohexadione de calcium, est un régulateur de croissance qui ralentit la croissance des pousses terminales. Apogee empêche la synthèse des gibbérellines, les phytohormones responsables de l'élongation des cellules. Les arbres traités avec Apogee ont souvent le même nombre de pousses que les arbres non traités, sauf que leurs pousses sont plus robustes ou de plus gros diamètre et qu'elles ont des entre-nœuds compressés. Apogee ne réduit pas le nombre de feuilles ni le calibre des fruits. Utilisé correctement dans les vergers de pommiers, Apogee peut :

- réduire la croissance des pousses de 20-60 % et réduire le temps nécessaire à l'élagage durant la période de dormance et/ou durant l'été;
- donner des fruits plus colorés dans le cas des cultivars à fruits rouges;
- donner une couronne plus aérée qui facilite le recouvrement uniforme du feuillage lors des pulvérisations;
- réduire l'incidence et la gravité du feu bactérien sur les pousses, bien qu'il soit sans effet contre le feu bactérien affectant les fleurs.

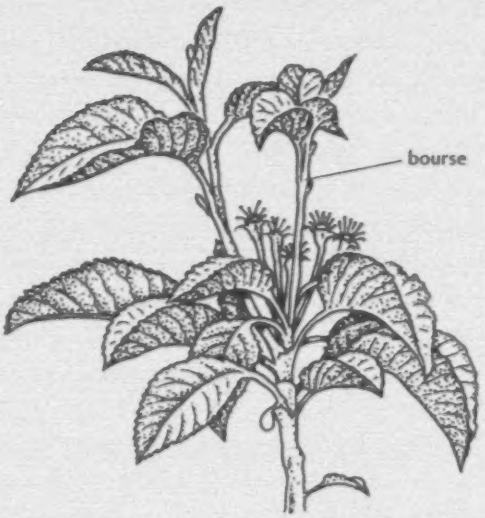
Apogee peut jouer un rôle important dans la maîtrise partielle du feu bactérien dans les nouveaux vergers à haute densité, du fait qu'il réduit la croissance végétative, car les arbres sont alors moins sensibles aux infections des pousses. Apogee n'a toutefois aucun effet direct sur la bactérie responsable du feu bactérien ni sur le feu bactérien affectant les fleurs. Pour plus d'information sur le moment des traitements et les doses à employer, voir la section *De la fin de la floraison à la chute des premiers pétales du* Calendrier — Pommes, p. 198.

Moment des traitements et doses

Les schèmes de croissance des pousses terminales et de nouaison varient d'une région à l'autre. De la même façon, la réaction à Apogee semble varier selon la région. Par conséquent, la dose à employer et le calendrier des traitements peuvent varier d'une région à l'autre.

Faire le premier traitement quand les pousses terminales (et/ou les bourses) n'ont pas plus de 2,5-5 cm. Certains cultivars affichent une croissance précoce des bourses; voir la figure 6–5, *Croissance des bourses*, à droite. Remarque : Le premier traitement coïncide souvent avec la floraison ou la chute des pétales, de sorte qu'il faut surveiller de près s'il y a des nouvelles pousses quand les pétales des fleurs centrales des bouquets commencent à tomber. Il doit y avoir une surface foliaire suffisante pour permettre la diffusion d'Apogee dans les feuilles. Les traitements effectués par la suite ne donneront pas de résultats satisfaisants. Voir le tableau 6–21–A, *Moments des traitements suggérés avec Apogee*, p. 244.

Figure 6–5. Croissance des bourses



Comme Apogee n'est pas toxique pour les abeilles, il est possible de faire la première application avant que les abeilles soient retirées du verger.

Une fois appliqué, Apogee met 14 jours à ralentir la croissance. Il se décompose dans l'arbre en l'espace de quelques semaines, de telle sorte qu'au moins un traitement supplémentaire peut être nécessaire pour maintenir le ralentissement de la croissance pendant toute la saison de végétation.

Pour connaître les doses, voir le tableau 6–21–B, *Doses suggérées d'Apogee (en g/ha)*, p. 244. La dose varie aussi selon la taille et la vigueur du pommier et selon que l'on vise à protéger la plantation contre le feu bactérien affectant les pousses ou non.

- Pour des arbres de vigueur moyenne à élevée : appliquer 45 g de produit par 100 L de solution diluée (125 ppm).
- Pour des arbres de vigueur faible à moyenne : appliquer 27 g de produit par 100 L de solution diluée (75 ppm).

Répéter le traitement à intervalles de 14-21 jours, selon le degré de ralentissement de croissance recherché.

Suivre les étapes indiquées sur l'étiquette pour décider du volume de solution diluée selon la méthode du volume de frondaison par rang. Le tableau 6–21–B, *Doses suggérées d'Apogee (en g/ha)*, p. 244, indique différentes doses appliquées à raison de 1000 L de solution diluée/ha. Apogee donne de bons résultats quand il est appliqué en solutions plus concentrées, pourvu que le volume de bouillie soit suffisant pour bien mouiller tout le feuillage. Les pulvérisations à bas volume des régulateurs de croissance des plantes et des agents d'éclaircissage chimiques ne sont pas recommandées.

Ne pas mélanger Apogee dans la cuve du pulvérisateur avec des solutions renfermant du calcium comme le chlorure de calcium, car en présence de calcium, Apogee précipite dans le réservoir, obstrue les buses et les filtres et perd de son efficacité.

Adjuvants et eau dure

Utiliser l'adjuvant Agral 90 avec Apogee afin d'améliorer l'absorption de la molécule de prohexadione de calcium par les feuilles. En présence d'eau dure renfermant de fortes concentrations de calcium ou de magnésium, ajouter à Apogee une quantité égale (en poids) d'un engrais à base de sulfate d'ammonium de première qualité (qualité serricole), afin d'éviter l'obstruction des buses. Obtenir les cotes de dureté de l'eau du service d'approvisionnement en eau de la municipalité ou demander une analyse de la dureté de l'eau du puits. Voir la liste des laboratoires accrédités qui font ces analyses sur le site *www.ene.gov.on.ca/envision/water/sdwa/licensedlabs-fr.htm*.

Mises en garde concernant l'utilisation d'Apogee

Il arrive qu'Apogee stimule la nouaison et rende l'éclaircissage plus difficile. Cette réaction n'est pas toujours observée, mais elle risque davantage de l'être quand les concentrations sont supérieures à 125 ppm (45 g/100 L). Pour obtenir le degré d'éclaircissage recherché, il se peut qu'il faille renforcer l'éclaircissage chimique ou manuel des arbres traités à Apogee.

Comme l'indique l'étiquette, Apogee peut causer un fendillement grave des fruits des cultivars Empire et Stayman. La cause est méconnue, mais le phénomène serait lié à des conditions environnementales. Les rapports relatant des cas de fendillement des pommes Empire après l'utilisation d'Apogee sont en hausse. Il est fortement conseillé de se conformer aux directives portées par l'étiquette. Apogee risque d'abaisser le rendement et le rendement commercialisable des pommiers Cortland. Il n'en reste pas moins que ce produit présente des avantages réels lorsqu'il est utilisé sur des cultivars, comme Cortland et Northern Spy, qui portent leurs fruits à l'extrémité des pousses, si l'on en juge d'après les observations recueillies dans d'autres régions du Canada où les entre-nœuds raccourcis des arbres traités à Apogee se traduisent par une croissance plus compacte.

Tableau 6–21–A. Moments des traitements suggérés avec Apogee

	1re pulvérisation	2e pulvérisation	3e pulvérisation	4e pulvérisation
Stade →	Chute des pétales	Nouaison	Chute de juin	Recroissance
Dates habituelles[1], S.-O. de l'Ontario →	25 mai	8 juin	22 juin	6 juillet

[1] Faire le premier traitement quand les pousses terminales n'ont pas plus de 2,5-5 cm. Ce moment survient en général à la fin de la floraison ou à la chute des pétales, mais il peut varier selon la vigueur de l'arbre, le cultivar et le degré d'avancement de la saison dans la région. Les dates indiquées correspondent à des dates approximatives dans le sud-ouest de l'Ontario. Les producteurs dont les vergers se situent dans d'autres régions doivent se fier aux stades repères des pommiers pour effectuer les traitements au moment opportun.

Tableau 6–21–B. Doses suggérées d'Apogee (en g/ha)

En fonction d'une dilution de 1000 L/ha, selon le volume de frondaison par rang[3] (utiliser ce tableau conjointement avec l'étiquette du produit)

Niveau du programme Apogee	Vigueur des arbres[2]	Nombre de pulvérisations	1re pulvéris. Chute des pétales	2e pulvéris. Nouaison	3e pulvéris. Chute de juin	4e pulvéris. Croissance	Total (g/ha) pour la saison[4]
1	Faible	1	450	—	—	—	450
2	Faible	2	270	270	—	—	540
3†	Moyenne	2	450	450	—	—	900
4	Moyenne-élevée	3	450	450	270	—	1170
5	Élevée	3	450	450	450	—	1350
6	Élevée	4	450	450	450	270	1620

— = Aucune activité ou activité inconnue.

† Dose de base suggérée. Passer au niveau suivant (supérieur ou inférieur) en fonction des facteurs énumérés dans le tableau 6–21–C. *Facteurs liés au verger et à l'environnement justifiant une modification des doses et du nombre de pulvérisations.*

[2] La vigueur s'entend de l'importance de la croissance des pousses au cours d'une même saison de végétation. Ne pas confondre avec le volume de frondaison par rang.

[3] Pour une explication de la notion de volume de frondaison par rang, voir la fiche technique du MAAO, *Réglage, entretien et nettoyage des pulvérisateurs à jet porté.* Toujours augmenter les doses si, pour assurer un bon recouvrement du feuillage, il faut accroître les volumes d'eau.

[4] La dose maximale totale pour toute une saison de croissance ne devrait pas dépasser 5,4 kg d'Apogee.

Tableau 6–21–C. Facteurs liés au verger et à l'environnement justifiant une modification des doses et du nombre de pulvérisations

Facteur	Comment modifier les doses d'Apogee si le facteur est présent
Élagage de dormance sévère	augmenter la dose de 10-20 %/ha à chaque pulvérisation
Longue saison de croissance	ajouter une 3e ou une 4e pulvérisation
Faible charge fruitière	opter pour le traitement correspondant au niveau suivant (supérieur)
Recouvrement douteux	opter pour le traitement correspondant au niveau suivant (supérieur)
Maîtrise partielle du feu bactérien	opter pour le traitement correspondant au niveau suivant (supérieur) ou appliquer au départ la dose de 650 g/1000 L

7. Raisin

Nutrition de la vigne

Faire analyser le sol une année avant la plantation des vignes, ou deux ans avant si l'on pense devoir corriger le pH. La période qui précède les plantations est la seule occasion de bien incorporer au sol certaines matières, telles que matière organique, phosphore, potassium et chaux destinée à modifier le pH, qui ne migrent pas rapidement dans le sol, mais qui sont nécessaires si l'on veut optimiser la productivité du vignoble.

Le fumier dans les vignobles

Dans bien des cultures fruitières, les épandages de fumier peuvent engendrer des problèmes de salubrité des aliments. S'assurer qu'au moins 120 jours s'écoulent entre l'épandage et les vendanges.

Le fumier renferme de la matière organique utile et bien des macro-éléments et des oligo-éléments. L'azote organique contenu dans le fumier se minéralise avec le temps, ce qui donne lieu à une libération graduelle de l'azote en quantités décroissantes pendant plusieurs années suivant l'épandage. Si du fumier a été épandu, corriger les apports d'azote inorganique de manière à éviter une surfertilisation azotée. Un apport excessif d'azote, surtout dans la seconde moitié de la saison de croissance, peut provoquer des défauts de coloration du raisin, une croissance excessive et un retard dans l'endurcissement des tissus ligneux, ce qui rend les pieds de vigne plus vulnérables à l'hiver. Voici des consignes à respecter pour tirer parti du fumier tout en réduisant au minimum les problèmes qui peuvent y être associés :

- Épandre au plus, à l'hectare, 7 tonnes de fumier de volaille (20 m^3 de fumier liquide), ou 40 tonnes de fumier de bovins (100 m^3 de fumier liquide), ou encore 35 tonnes de fumier de porc (65 m^3 de fumier liquide). Comme la teneur en éléments nutritifs du fumier varie considérablement, le faire analyser avant l'épandage. Voir *Azote contenu dans le fumier*, p. 19.

- Épandre le fumier en pleine surface et l'incorporer au sol à la fin de l'automne ou au début du printemps avant la mise en place des plants de vigne.

- À la fin de l'été, pour éviter les blessures causées par l'hiver, ne pas épandre de fumier autour des pieds de vigne nouvellement plantés.

- Sur les terres qui ont reçu du fumier, corriger les doses d'azote, de phosphore et de potassium en fonction des concentrations de ces éléments dans le fumier. Voir le tableau 2–10, *Valeurs de remplacement moyennes en fertilisants des fumiers*, p. 20.

- Pour plus d'information sur les répercussions que peuvent avoir les épandages de fumier sur la salubrité des aliments et l'environnement, voir *Azote contenu dans le fumier* et *Utiliser le fumier de manière responsable*, p. 19.

Exigences relatives au pH

Le pH d'un sol est la mesure de son acidité. Il influence l'absorption des éléments nutritifs et le rendement des cultures. Si le rapport d'analyse de sol suggère un épandage de chaux dans le but de hausser le pH du sol, faire l'apport de chaux à la dose recommandée, avant les plantations. Pour des précisions sur les doses et les types de chaux préconisés, voir *Acidité du sol et chaulage*, p. 15.

En ce qui concerne les vignobles déjà établis, effectuer tous les trois ans une analyse du sol sur un échantillon prélevé dans les rangs pour vérifier que le pH est à un niveau satisfaisant. Si le pH est bas (sol acide), épandre de la chaux sur la couverture herbacée à l'automne ou avant de travailler le sol au printemps. Les résultats ne seront pas immédiats parce que la chaux réagit lentement dans le sol. Épandre de la chaux dans un vignoble établi lorsque le pH tombe en deçà de 5,1 dans un loam argileux ou en deçà de 5,6 dans un sol sableux. Le chaulage élève le pH du sol et fournit aussi du calcium. Pour des précisions sur les doses et les types de chaux préconisés, voir *Acidité du sol et chaulage*, p. 15.

Analyse des pétioles

Pour ce qui concerne les plantations établies, l'analyse des pétioles des feuilles de vigne est le meilleur moyen de déterminer les besoins en éléments nutritifs. Se fier aux résultats d'une analyse de sol et à ceux d'une analyse des pétioles pour évaluer les besoins en fertilisants. Pour plus d'information sur ces analyses, voir *Analyse des tissus végétaux*, p. 13.

Tableau 7–1. Concentrations convenables d'éléments nutritifs dans les pétioles de feuilles de vigne[1]

Cépage	Azote (N)	Phosphore (P)	Potassium (K)[2]	Calcium (Ca)	Magnésium (Mg)	Fer (Fe)	Bore (B)	Zinc (Zn)	Manganèse (Mn)
	%					ppm			
Vinifera	0,8–1,4	0,15–0,4	1,2–2,3	1–3	0,6–1,5	15–100	20–60	15–100	20–200
Labrusca (Fredonia)	0,6–1,2	0,15–0,4	0,8–1,8	1–3	0,6–1,5	15–100	20–60	15–100	20–200
Autre	0,7–1,3	0,15–0,4	1–2	1–3	0,6–1,5	15–100	20–60	15–100	20–200

[1] Prélevés en septembre sur des vignes à maturité.
[2] Les concentrations de potassium peuvent être plus élevées dans les vignes cultivées sur loam sableux.

De nombreuses conditions influent sur l'absorption des éléments nutritifs dans les vignobles. C'est pourquoi les concentrations d'éléments nutritifs varient légèrement chaque année selon la saison de croissance. Pour que la croissance et la qualité du fruit soient optimales, les pétioles doivent renfermer des concentrations convenables de tous les éléments nutritifs. Voir le tableau 7–1, *Concentrations convenables d'éléments nutritifs dans les pétioles de feuilles de vigne*, ci-dessus.

Pour tirer le meilleur parti possible de l'analyse des pétioles, prélever les échantillons sur les mêmes pieds de vigne tous les ans. Fonder le programme de fertilisation sur les résultats de ces analyses et sur différents facteurs, comme les résultats des analyses de sol, le porte-greffe et l'âge des vignes.

Engrais pour les vignobles

Pour enrichir convenablement le sol en potassium, en phosphore, en bore et en chaux, l'idéal est de faire les apports avant les plantations. Dans un sol où l'on prévoit installer un vignoble, on considère comme adéquates des teneurs de 12-20 ppm pour le phosphore, de 120-150 ppm pour le potassium, de 100-250 ppm pour le magnésium et de 1000-5000 ppm pour le calcium. Le tableau 7–2, *Besoins du sol en phosphore et en potassium dans les nouveaux vignobles*, ci-dessous, renseigne sur les doses d'engrais à incorporer avant la plantation. Si l'on incorpore au sol de la matière organique, notamment par un apport de fumier, ces taux devraient permettre de subvenir aux besoins des vignes durant leurs premières années.

Des concentrations élevées d'azote peuvent causer une croissance excessive et un endurcissement des vignes. Semer des plantes couvre-sol pour réduire les concentrations d'azote en fin de saison dans les vignobles sarclés, en particulier s'ils sont jeunes. Pour qu'elles absorbent une bonne part de l'azote biodisponible dans le sol, semer les plantes couvre-sol telles que le ray-grass d'Italie vers le 1er juillet.

Azote (N)

Procéder à l'analyse des pétioles pour déterminer les besoins en azote. En l'absence d'analyse, n'utiliser qu'une dose de 34 kg d'azote par hectare. Épandre cet azote en pleine surface avant le premier sarclage ou le plus tôt possible au printemps dans les vignobles dont les entre-rangs sont gazonnés. Si l'on épand de l'urée (46-0-0), on doit l'incorporer au sol afin de limiter les pertes par volatilisation. S'abstenir d'épandre de l'urée dans les vignobles dont les entre-rangs sont gazonnés, car l'incorporation est alors impossible. Réduire ou éliminer les apports d'azote s'il y a eu épandage de fumier ou si la croissance est excessive. Si les boutons sont endommagés par les grands froids, il peut être nécessaire de fractionner les pulvérisations d'azote. Faire la première pulvérisation début mai et la deuxième, si nécessaire, après la floraison vers la fin juin. Pendant les printemps secs, irriguer pour faire descendre l'engrais au niveau des racines, juste avant le début de la floraison ou immédiatement après la chute de la coiffe. Envisager d'apporter de l'azote par des pulvérisations foliaires, selon la performance des vignes et les résultats de l'analyse des pétioles.

Phosphore (P)

Les vignes ne requièrent pas de grandes quantités de phosphore dans le sol. À quelques exceptions près, les sols de l'Ontario sont suffisamment riches en phosphore pour la culture du raisin. Demander une analyse de sol pour déterminer si un engrais phosphoré est nécessaire. Des teneurs en phosphore du sol de 12-20 ppm sont suffisantes pour assurer l'établissement des jeunes vignes, puis la production. En vue de l'établissement d'un nouveau vignoble, épandre le phosphore avant les plantations et bien l'incorporer au sol. Voir le tableau 7–2, *Besoins du sol en phosphore et en potassium dans les nouveaux vignobles*, p. 247. Dans les plantations établies, se fier aux résultats d'une analyse des pétioles et à ceux d'une analyse de sol pour évaluer les besoins en phosphore. Des apports supplémentaires de phosphore

peuvent être nécessaires pour l'entretien du gazon ou des plantes couvre-sol.

Tableau 7–2. Besoins du sol en phosphore et en potassium dans les nouveaux vignobles

Phosphore		Potassium*	
Analyse de sol (ppm de P)	**Besoins en phosphate (P_2O_5) (kg/ha) [réaction]**	**Analyse de sol (ppm de K)**	**Besoins en potasse (K_2O) (kg/ha) [réaction]**
0-3	80 [EÉ]	0-15	270 [EÉ]
4-5	60 [EÉ]	16-30	270 [EÉ]
6-7	50 [EÉ]	31-45	270 [EÉ]
8-9	40 [EM]	46-60	270 [EÉ]
10-12	20 [EM]	61-80	270 [EÉ]
13-15	0 [EF]	81-100	270 [EÉ]
16-20	0 [EF]	101-120	270 [EÉ]
21-25	0 [ETF]	121-150	270 [EM]
26-30	0 [ETF]	151-180	270 [EM]
31-40	0 [ETF]	181-210	270 [EM]
41-50	0 [ETF]	211-250	270 [EF]
51-60	0 [ETF]	250+	270 [EF]
61-80	0 [EN]		
80+	0 [EN]		

* Dans les nouveaux vignobles, appliquer une fois tous les deux ans. Dans les vignobles établis, se fier à l'analyse des tissus végétaux pour estimer les besoins en N, P et K.

Les cotes d'efficacité EÉ (efficacité élevée), EM (efficacité moyenne), EF (efficacité faible), ETF (efficacité très faible) et EN (efficacité nulle) indiquent la probabilité que l'apport de l'élément nutritif ait un avantage économique.

Potassium (K)

Les vignes requièrent une plus grande quantité de potassium que les arbres fruitiers. Dans les plantations établies, se fier aux résultats d'une analyse des pétioles et à ceux d'une analyse de sol pour évaluer les besoins en potassium. Une quantité excessive de potassium peut causer une carence en magnésium (Mg). Il faut donc se garder d'en apporter trop.

Avant l'établissement, incorporer du potassium au sol suivant les doses indiquées dans le tableau 7–2, *Besoins du sol en phosphore et en potassium dans les nouveaux vignobles*, p. 247. Dans les vignobles établis qui sont sarclés, épandre le potassium en pleine surface avant le premier sarclage au printemps. Dans les vignobles établis dont les entre-rangs sont enherbés ainsi que dans les vignobles en sols argileux, épandre le potassium en bandes, afin de réduire la fixation du potassium dans le sol et d'en faciliter l'assimilation par les vignes. S'il est placé trop près des ceps, le chlorure de potassium (0-0-60) peut endommager les racines et les ceps.

Pulvérisation foliaire de potassium dans les vignes

Au cours des saisons sèches, le potassium n'est pas facilement assimilable par les plantes. En présence d'une carence en potassium, des pulvérisations foliaires de potassium peuvent se révéler bénéfiques. Une pulvérisation de potassium à la véraison (moment où le raisin commence à mûrir) peut améliorer le rendement et la qualité des fruits.

Magnésium (Mg)

Des teneurs du sol en magnésium de 100-250 ppm sont tout à fait convenables dans un vignoble. Dans les sols acides, la chaux dolomitique peut contribuer à élever le pH et à fournir du magnésium. On observe de plus en plus de carences en magnésium dans les vignobles, particulièrement ceux qui ont reçu beaucoup de potassium.

Une carence en magnésium peut provoquer la chute prématurée des fruits. Les feuilles les plus vieilles des pieds de vigne carencés sont pâles, puisque le magnésium fait partie intégrante de la structure moléculaire de la chlorophylle. L'analyse des pétioles est le meilleur moyen de révéler les besoins en magnésium.

Des pulvérisations foliaires corrigent les carences en magnésium, mais seulement pour la durée de l'année même. Pour les corrections à long terme, épandre le magnésium au sol au début du printemps. Sur certains types de sol, un épandage au sol de magnésium, effectué une seule fois au début du printemps, ne suffit pas toujours. Un deuxième ou un troisième traitement le printemps suivant sont parfois nécessaires avant que les teneurs en magnésium de la vigne se rétablissent.

Des pulvérisations foliaires sont recommandées au cours des deux premières années, en plus des épandages au sol. Voir le tableau 7–3, *Pulvérisations foliaires de magnésium*, p. 248.

La pulvérisation d'une bouillie de pesticides additionnée de sulfate de magnésium (sels d'Epsom) peut endommager les fruits ou le feuillage. Il faut donc épandre les pesticides séparément. Voir les étiquettes des produits pour connaître la compatibilité des chélates de magnésium et des pesticides. Utiliser uniquement les chélates recommandés pour les pulvérisations foliaires.

Tableau 7-3. Pulvérisations foliaires de magnésium

Moment	Produit	Dose	Remarques
Trois pulvérisations à intervalles de 10 jours à compter de la mi-juillet	Sulfate de magnésium (sels d'Epsom)	20 kg/1000 L d'eau	Pulvériser pratiquement jusqu'au point de ruissellement. Ne pas dépasser une concentration de 40 kg/1000 L d'eau.
	Formulations liquides, y compris les chélates*	Consulter l'étiquette	Peut être compatible avec certains pesticides. Consulter l'étiquette.

* Utiliser des chélates recommandés pour les pulvérisations foliaires.

Calcium (Ca)

On a attribué la pourriture de la tige et de la rafle des raisins Canada Muscat et Himrod à une carence en calcium. Cette carence est habituellement associée à un déséquilibre dans l'absorption de l'eau pendant la floraison et immédiatement après la nouaison. Elle est difficile à corriger au moyen de pulvérisations foliaires de calcium.

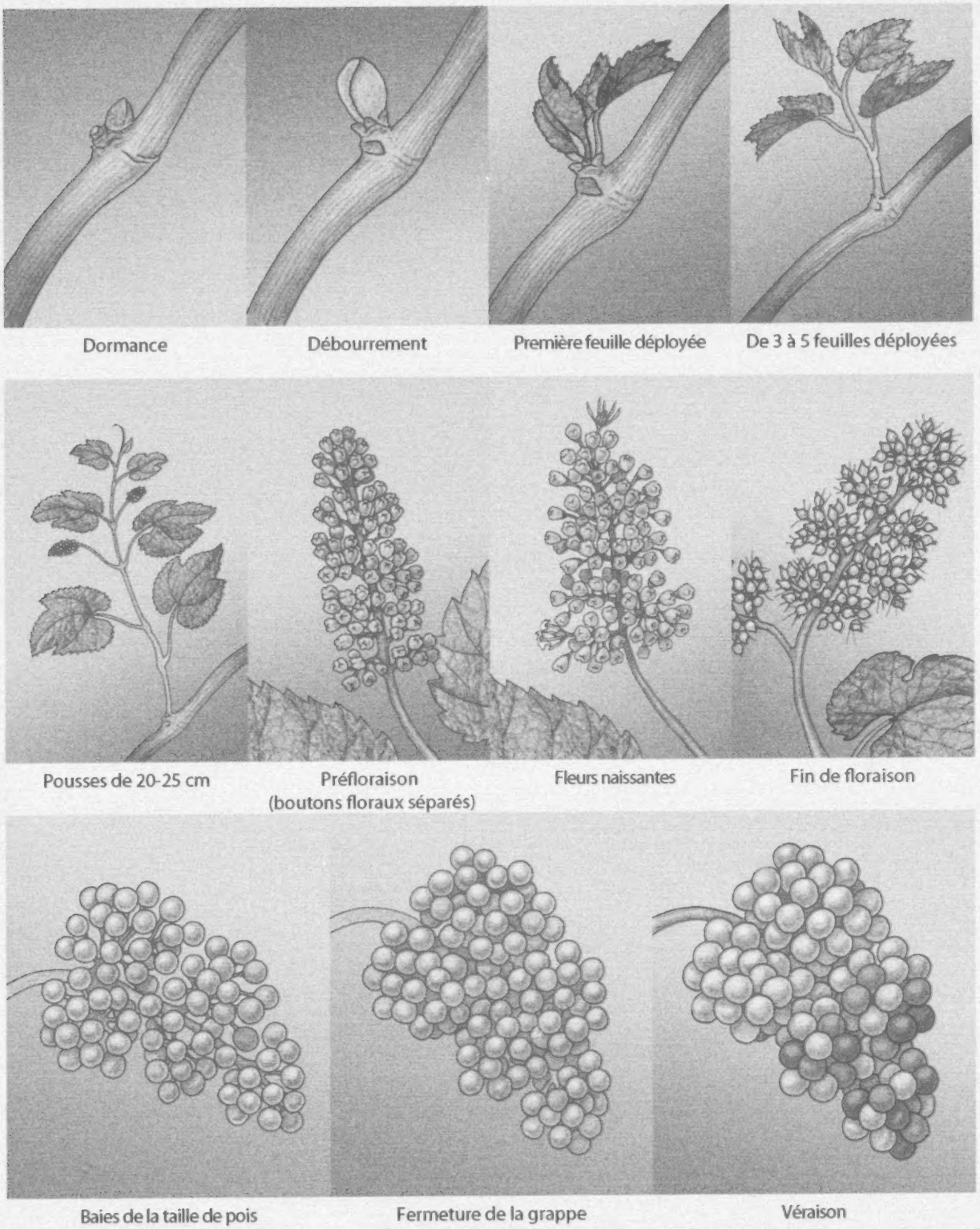
Oligo-éléments

Les carences en oligo-éléments ne sont pas très fréquentes dans les plantations fruitières de l'Ontario. La variation acceptable des concentrations en oligo-éléments n'est pas très grande. Les excès sont parfois plus dommageables que les carences. En conséquence, ne pas apporter d'oligo-éléments, sauf si on a fait une analyse des pétioles et que celle-ci confirme une carence. Appliquer uniquement l'oligo-élément qui est déficitaire et en quantités tout juste suffisantes pour corriger le problème.

La chlorose induite par la chaux est une carence en fer ou en manganèse parfois causée par des sols alcalins riches en bicarbonates ou par des apports excessifs de chaux. Pour plus de détails, voir *Oligo-éléments*, p. 26.

Respecter les doses d'éléments nutritifs recommandés sur les étiquettes des produits.
S'abstenir de toute pulvérisation lorsque la température dépasse 25 °C.

Figure 7–1. Stades repères de la vigne



Calendrier — Raisin

Lire l'étiquette et respecter toutes les mises en garde de sécurité. Certains cépages sont sensibles au soufre, au cuivre et à certains produits, dont Flint et Pristine. Voir le tableau 7-5, *Sensibilité relative des cépages aux maladies*, p. 264, pour des précisions.

Pour connaître le délai d'attente avant les vendanges, le délai de sécurité après traitement et le nombre maximal d'applications, voir le tableau 7-4, *Produits utilisés sur le raisin*, p. 261.

Gestion des résistances

Pour retarder l'apparition de résistances aux insecticides, aux acaricides et aux fongicides, observer les consignes de gestion des résistances données sous *Stratégies de gestion des résistances*, p. 300. Le groupe chimique est indiqué entre parenthèses après le nom du produit. Ce calendrier présente les produits en les regroupant par groupes chimiques. Les fongicides multi-sites *(M)* n'ont pas tendance à occasionner l'apparition de résistances, de sorte qu'il n'y a pas lieu de les utiliser en alternance avec d'autres produits. Certains produits sont dits non classés *(NC)* quant à leur mode d'action, d'autres ont un mode d'action inconnu *(U* ou *UN* pour *unknown)*.

Gestion des résistances aux fongicides

Voici des mesures à prendre pour éviter l'apparition rapide de résistances aux fongicides :

- Ne pas utiliser moins que la dose indiquée sur l'étiquette.
- Ne pas utiliser de produits ayant des composantes appartenant au même groupe pour effectuer deux applications consécutives.
- Utiliser des produits associés ou des produits à mélanger en cuve avec un produit d'un autre groupe chimique au plus 3 fois/saison de croissance.
- Ne pas utiliser les produits dont les composantes appartiennent à un seul groupe chimique plus de 2 fois/saison de croissance.
- Ne pas utiliser Nova, Inspire, Mettle, Sovran, Flint, Quintec, Vivando, Cantus, Revus, Pristine, Presidio, Acrobat, Zampro, Luna Tranquility, Rovral, Scala, Vangard, Elevate ni Switch en présence de lésions sporulantes de la maladie combattue.
- Utiliser suffisamment d'eau pour assurer un recouvrement complet.

Gestion des résistances aux insecticides

Voici des mesures à prendre pour éviter l'apparition de résistances aux insecticides :

- Contre les ravageurs dont les générations apparaissent à des moments différents (tordeuse de la vigne), ne pas utiliser d'insecticides d'un même groupe contre plus d'une génération. S'il doit y avoir plus d'un traitement, utiliser des produits du même groupe tant que la lutte est dirigée contre la même génération.
- Contre les ravageurs dont les populations gonflent rapidement et dont les générations se chevauchent (acariens, cicadelles, phylloxéra), ne pas utiliser de produits ayant des composantes d'un même groupe pour effectuer deux applications consécutives.

Toxicité pour les abeilles

Certains insecticides sont toxiques pour les abeilles et autres insectes pollinisateurs. L'utilisation d'insecticides sur des cultures en fleurs exige une gestion attentive si l'on veut éviter de nuire aux pollinisateurs. L'application de certains insecticides est contre-indiquée avant ou durant la floraison. D'autres produits peuvent être appliqués sur des vignes en fleurs, mais sous réserve d'une prudence extrême et en dehors des heures où des abeilles sont actives dans le vignoble. Avant et après la floraison, comme des abeilles peuvent butiner des mauvaises herbes et cultures de couverture en fleurs, ne jamais laisser les brouillards d'insecticides atteindre des végétaux en fleurs. Toujours respecter les mises en garde figurant sur l'étiquette des produits afin d'éviter de nuire aux abeilles. Pour plus d'information, voir *Empoisonnement des abeilles*, p. 313.

Délais d'attente avant les vendanges

Communiquer directement avec les transformateurs et établissements vinicoles auxquels le raisin est destiné pour connaître le délai d'attente qu'ils exigent. Les délais d'attente indiqués dans le tableau 7–4, *Produits utilisés sur le raisin*, p. 261, sont ceux qui figurent sur les étiquettes des produits. Dans certains cas, la réglementation afférente aux résidus de produits chimiques dans les produits finis est beaucoup plus sévère. Bien des transformateurs exigent de leurs producteurs qu'ils respectent des délais d'attente avant les vendanges plus longs que ceux qui sont indiqués sur les étiquettes. Certains transformateurs et établissements vinicoles ont également des politiques restrictives concernant l'emploi de certains produits antiparasitaires; ils peuvent imposer une limite au nombre de pulvérisations ou interdire le traitement d'une culture après un stade précis. Consulter l'acheteur pour plus de détails.

Volumes de bouillie

Des volumes d'eau suffisants sont nécessaires pour assurer un recouvrement complet par les bouillies fongicides, acaricides ou insecticides. Plus la saison progresse et plus le feuillage devient dense, plus les volumes d'eau doivent être grands. La gestion de la partie aérienne (aménagement de haies de vignes, enlèvement des feuilles et éclaircissage des sarments) ainsi qu'un bon calibrage du pulvérisateur sont très importants pour assurer un recouvrement complet de la culture. Il est impossible d'obtenir un bon recouvrement et de traiter efficacement les vignes si les volumes d'eau sont insuffisants. Certains types de pulvérisateurs procurent le même recouvrement avec moins d'eau qu'il n'en faut avec d'autres types d'appareils. Consulter les fournisseurs de matériel ou des consultants professionnels au sujet de la quantité d'eau nécessaire pour assurer un recouvrement suffisant. Si la dose du produit est exprimée par 1000 L et qu'aucun volume d'eau n'est indiqué sur l'étiquette, utiliser suffisamment d'eau pour mouiller le feuillage. Lire et respecter les exigences précisées sur l'étiquette du produit relativement aux volumes d'eau à employer.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Du débourrement à la première feuille déployée			
Noctuelle des arbres fruitiers	• Pounce 384 EC *(3)* • Altacor *(28)*	180 mL/ha 285 g/ha	**Pounce :** Augmenter la dose à 360 mL/ha si les noctuelles sont grosses (2-3 cm). Appliquer dans au moins 450 L d'eau/ha. Faire la pulvérisation en soirée sur les ceps et la surface du sol dans un rayon de 0,5 m autour des pieds de vigne. Attendre 5 jours après la pulvérisation avant de déranger le sol. **Altacor :** Intervenir quand les noctuelles commencent à dévorer les bourgeons. Max. : 2 applications/saison de croissance.
Première feuille déployée, pousses de 1,25 à 5 cm			
Excoriose (*Phomopsis*)	• Supra Captan 80 WDG *(M)* ou Maestro 80 DF *(M)* • Folpan 80 WDG *(M)*	1,2 kg/1000 L d'eau 2 kg/ha 1,25 kg/ha	Pulvériser sur les cépages sensibles, surtout si le temps est pluvieux et si l'excoriose a déjà sévi dans le vignoble. Les pulvérisations une rangée sur deux ne procurent pas une protection suffisante. Voir le tableau 7–5, *Sensibilité relative des cépages aux maladies*, p. 264.
De 3 à 5 feuilles déployées, pousses de 10 à 15 cm			
Ériophyide de la vigne	• Kumulus DF *(NC)* ou Microthiol Disperss *(M)*	3,4 kg/ha 3,4 kg/ha	Appliquer dès les premiers signes de l'apparition des ériophyides, puis à nouveau à la mi-saison. Ne pas utiliser sur les cépages Concord, Foch ni deChaunac.
Excoriose (*Phomopsis*)	Utiliser un des produits indiqués contre l'excoriose sous **Première feuille déployée, pousses de 1,25 à 5 cm.**		
Pourriture noire	• Ferbam 76 WDG *(M)* • Polyram DF *(M)* • Penncozeb 75 DF Raincoat *(M)* ou Manzate Pro-Stick *(M)* • Cuivre 53W *(M)* • Nova 40 W *(3)* • Mettle 125 ME *(3)*	2 kg/1000 L d'eau 2 kg/1000 L d'eau 2,13 kg/1000 L d'eau (ou 7,2 kg/ha) 2,13 kg/1000 L d'eau (ou 7,2 kg/ha) 3 kg + 6 kg de chaux/1000 L d'eau 200 g/ha 292-365 mL/ha	Pulvériser sur les cépages sensibles, surtout si la pourriture noire a déjà sévi dans le vignoble et que le temps est pluvieux. Les pulvérisations une rangée sur deux ne procurent pas une protection suffisante. **Cuivre 53W :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311, et *Cuivre*, p. 294. Ne pas appliquer sur les cépages Vidal, Concord ni Niagara. **Nova, Mettle :** Ces produits sont localement systémiques. Consulter l'étiquette pour des données sur le temps de séchage avant une pluie.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Oïdium (blanc)	• Microscopic Sulphur *(M)* ou Kumulus DF *(M)* ou Microthiol Disperss *(M)* • Nova 40 W *(3)* • Inspire *(3)* • Mettle 125 ME *(3)* • Luna Tranquility *(7 + 9)* • Quintec *(13)* • Serenade MAX *(44)* • MilStop *(NC)* ou Sirocco *(NC)* • Buran *(NC)* • Purespray Green Huile de pulvérisation 13E *(NC)* • Regalia Maxx *(P5)* • Vivando SC *(U8)*	4,5 kg/1000 L d'eau 4,2 kg/1000 L d'eau (ou 12,6 kg/ha) 4,2 kg/1000 L d'eau (ou 12,6 kg/ha) 200 g/ha 292 mL/ha 219-365 mL/ha 600 mL/ha 300 mL/ha 3-6 kg/ha 2,8-5,6 kg/ha 2,8-5,6 kg/ha 18 L/ha 10 L/1000 L d'eau 0,125-0,25 % v/v dans 500-1500 L d'eau 750 mL/ha	À moins d'indications différentes, avant l'apparition des symptômes, traiter à intervalles de 7-10 jours pour protéger contre l'infection les jeunes feuilles qui se déploient et les grappes qui se développent. Traiter à intervalles de 7 jours si le temps est favorable à la maladie ou en présence d'une élongation rapide des pousses. Les pulvérisations une rangée sur deux ne procurent pas une protection suffisante. **Nova, Inspire, Mettle, Luna Tranquility, Quintec, Vivando :** Ces produits sont localement systémiques. Consulter l'étiquette pour des données sur le temps de séchage avant une pluie. **Serenade MAX, Buran, Regalia Maxx, Purespray Green Huile de pulvérisation :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311, et *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281. **MilStop, sirocco :** Utiliser la dose inférieure dans 500 L d'eau et la dose supérieure dans 1000 L d'eau. Rendent la solution légèrement alcaline. Ne pas mélanger en cuve avec des modificateurs de pH, de l'huile ni des produits incompatibles avec des solutions légèrement alcalines. Ces produits ont une action curative et non préventive. **Buran :** Ce produit étant nouveau en Ontario, peu de données en confirment l'efficacité. **Purespray Green Huile de pulvérisation 13E :** Appliquer dans au moins 1000 L d'eau/ha (solution titrant 1 %). Comme tous les cépages n'ont pas été testés quant à leur tolérance, faire l'essai du produit sur une petite superficie de chaque cépage afin d'en confirmer la tolérance avant de traiter toute une parcelle. Ne pas appliquer dans les 14 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement à base de captane, de folpet, de perméthrine ou de soufre. Ne pas appliquer : dans les 48 heures qui précèdent ou qui suivent une gelée; quand les températures sont très chaudes (plus de 25 °C); si les cultures sont soumises à un stress hydrique; ni juste avant une pluie. **Regalia Maxx :** Traiter avant que les symptômes se manifestent. Utiliser une solution à 0,125 % (1,25 L dans 1000 L d'eau) dans un mélange en cuve avec un autre fongicide contre le blanc ou une solution à 0,25 % (2,5 L dans 1000 L d'eau) en alternance avec d'autres fongicides contre le blanc. **Vivando :** Respecter un intervalle d'au moins 14 jours entre les traitements.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Pousses de 20 à 25 cm			
Ériophyide de la vigne	Utiliser un des produits indiqués contre l'ériophyide de la vigne sous **De 3 à 5 feuilles déployées, pousses de 10 à 15 cm.**		
Phylloxéra (sur la feuille)	• Assail 70 WP *(4)* • Movento 240 SC *(23)*	80 g/ha 365 mL/ha	**Movento :** Appliquer quand les galles apparaissent. Se diffuse dans les jeunes feuilles à mesure qu'elles se déploient. Il faut parfois attendre 2-3 semaines avant de voir des résultats. Respecter un intervalle d'au moins 30 jours entre deux applications consécutives. Doit être mélangé en cuve avec un adjuvant/additif qui affiche des propriétés d'étalement et de pénétration à une dose suggérée de 0,2 % v/v (2 L/1000 L). Voir l'étiquette pour plus de détails.
Tordeuse de la vigne	• Isomate-GBM Plus	500 diffuseurs/ha	Réduit l'accouplement de la tordeuse de la vigne. Installer les diffuseurs avant le premier vol. Si la pression exercée par les tordeuses est forte, il peut être nécessaire de pulvériser des insecticides sur le pourtour du vignoble ou de porter le nombre de diffuseurs à 1000/ha. Les diffuseurs libèrent les phéromones pendant une période pouvant aller jusqu'à 150 jours. Voir *Technique de la confusion des mâles dans les cultures fruitières*, p. 290.
Excoriose (*Phomopsis*)	Utiliser un des produits indiqués contre l'excoriose sous **Première feuille déployée, pousses de 1,25 à 5 cm.**		
Pourriture noire	• Polyram DF *(M)* • Penncozeb 75 DF Raincoat *(M)* ou Manzate Pro-Stick *(M)* • Cuivre 53W *(M)* • Nova 40 W *(3)* • Mettle 125 ME *(3)* • Sovran *(11)* • Flint *(11)* • Pristine WG *(11 + 7)*	2 kg/1000 L d'eau 2,13 kg/1000 L d'eau (7,2 kg/ha) 2,13 kg/1000 L d'eau (7,2 kg/ha) 3 kg + 6 kg de chaux/1000 L d'eau 200 g/ha 292-365 mL/ha 240 g/ha 140 g/ha 735 g/ha	Pulvériser sur les cépages sensibles, surtout si la pourriture noire a déjà sévi dans le vignoble et que le temps est pluvieux. Les pulvérisations une rangée sur deux ne procurent pas une protection suffisante. **Cuivre 53W :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311, et Cuivre, p. 294. Ne pas appliquer sur les cépages Vidal, Concord ni Niagara. **Nova, Mettle, Sovran, Flint, Pristine :** Ces produits sont localement systémiques. Consulter l'étiquette pour des données sur le temps de séchage nécessaire avant une pluie. **Mettle :** Si la pression exercée par la maladie est forte, employer la dose supérieure. **Sovran :** Phytotoxique pour certains cultivars de cerisiers (voir l'étiquette); veiller à ce que la dérive n'atteigne pas de cultures sensibles. **Flint :** Ne pas utiliser sur le raisin Concord. **Pristine :** Utilisé selon le mode d'emploi, contribue à freiner la propagation de l'anthracnose. Ne pas utiliser sur les cépages Concord et Fredonia ni sur des cépages apparentés.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Oïdium (blanc)	• Microscopic Sulphur *(M)* ou Kumulus DF *(M)* ou Microthiol Disperss *(M)*	4,5 kg/1000 L d'eau 4,2 kg/1000 L d'eau (ou 12,6 kg/ha) 4,2 kg/1000 L d'eau (ou 12,6 kg/ha)	À moins d'indications différentes, avant l'apparition des symptômes, traiter à intervalles de 7-10 jours pour protéger contre l'infection les jeunes feuilles qui se déploient et les grappes qui se développent. Traiter à intervalles de 7 jours si le temps est favorable à la maladie ou en présence d'une élongation rapide des pousses. Les pulvérisations une rangée sur deux ne procurent pas une protection suffisante. **Nova, Inspire, Mettle, Cantus, Luna Tranquility, Pristine, Sovran, Flint, Quintec, Vivando :** Ces produits sont localement systémiques. Consulter l'étiquette pour des données sur le temps de séchage nécessaire avant une pluie. **Sovran :** Phytotoxique pour certains cultivars de cerisiers (voir l'étiquette); veiller à ce que la dérive n'atteigne pas de cultures sensibles. **Flint :** Ne pas utiliser sur le raisin Concord. **Pristine :** Utilisé selon le mode d'emploi, contribue à freiner la propagation de l'anthracnose. Ne pas utiliser sur les cépages Concord et Fredonia ni sur des cépages apparentés. **Serenade MAX, Regalia Maxx, Purespray Green Huile de pulvérisation :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311, et *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281. **MilStop, Sirocco :** Utiliser la dose inférieure dans 500 L d'eau et la dose supérieure dans 1000 L d'eau. Rendent la solution légèrement alcaline. Ne pas mélanger en cuve avec des modificateurs de pH, de l'huile ni des produits incompatibles avec des solutions légèrement alcalines. Ces produits ont une action curative et non préventive. **Buran :** Ce produit étant nouveau en Ontario, peu de données en confirment l'efficacité. **Purespray Green Huile de pulvérisation 13E :** Appliquer dans au moins 1000 L d'eau/ha (solution titrant 1 %). Comme tous les cépages n'ont pas été testés quant à leur tolérance, faire l'essai du produit sur une petite superficie de chaque cépage afin d'en confirmer la tolérance avant de traiter toute une parcelle. Ne pas appliquer dans les 14 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement à base de captane, de folpet, de perméthrine ou de soufre. Ne pas appliquer : dans les 48 heures qui précèdent ou qui suivent une gelée; quand les températures sont très chaudes (plus de 25 °C); si les cultures sont soumises à un stress hydrique; ni avant une pluie. **Regalia Maxx :** Traiter avant que les symptômes se manifestent. Utiliser une solution à 0,125 % (1,25 L dans 1000 L d'eau) dans un mélange en cuve avec un autre fongicide contre le blanc ou une solution à 0,25 % (2,5 L dans 1000 L d'eau) en alternance avec d'autres fongicides contre le blanc. **Vivando :** Respecter un intervalle d'au moins 14 jours entre les traitements.
	• Nova 40 W *(3)* • Inspire *(3)* • Mettle 125 ME *(3)*	200 g/ha 292 mL/ha 219-365 mL/ha	
	• Cantus *(7)* • Luna Tranquility *(7 + 9)*	315 g/ha 600 mL/ha	
	• Pristine WG *(7 + 11)* • Sovran *(11)* • Flint *(11)*	420-735 g/ha 300 g/ha 140 g/ha	
	• Quintec *(13)*	300 mL/ha	
	• Serenade MAX *(44)*	3-6 kg/ha	
	• MilStop *(NC)* ou Sirocco *(NC)* • Buran *(NC)* • Purespray Green Huile de pulvérisation 13E *(NC)*	2,8-5,6 kg/ha 2,8-5,6 kg/ha 18 L/ha 10 L/1000 L d'eau	
	• Regalia Maxx *(P5)*	0,125-0,25 % v/v dans 500-1500 L d'eau	
	• Vivando SC *(U8)*	750 mL/ha	

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Mildiou	• Polyram DF *(M)*	2 kg/1000 L d'eau	Appliquer à intervalles de 7-10 jours pour protéger contre l'infection les jeunes feuilles qui se déploient et les grappes qui se développent. Raccourcir les intervalles si les conditions sont favorables à la maladie. Consulter l'étiquette pour des données sur le temps de séchage nécessaire avant une pluie. **Fongicide cuivre en vaporisateur, Guardsman oxychlorure de cuivre, Cuivre 53W :** Ne pas appliquer sur les cépages Vidal, Concord ni Niagara. Voir *Cuivre*, p. 294. **Kocide :** Toujours faire un essai de sensibilité. L'ajout de 454-1360 g d'hydroxyde de calcium par 454 g de Kocide 2000 peut réduire les effets de phytotoxicité. **Pristine, Sovran, Revus :** Produits localement systémiques. **Ridomil Gold MZ, Phostrol, Rampart, Confine Extra, Aliette, Acrobat, Zampro :** Produits entièrement systémiques qui se diffusent dans les jeunes feuilles au fur de leur croissance. **Pristine :** Utilisé selon le mode d'emploi, contribue à freiner la propagation de l'anthracnose. Ne pas utiliser sur les cépages Concord, Fredonia ni sur des cépages apparentés. **Sovran :** Phytotoxique pour certains cultivars de cerisiers (voir l'étiquette); veiller à ce que la dérive n'atteigne pas de cultures sensibles. **Phostrol, Rampart, Confine Extra :** Utiliser la dose inférieure dans 500 L d'eau et la dose supérieure dans 1000 L d'eau. Une réaction de phytotoxicité est à craindre au delà de la concentration indiquée sur l'étiquette ou dans un mélange en cuve avec un surfactant. Appliquer à intervalles de 1 à 3 semaines, en utilisant la dose supérieure et l'intervalle le plus court si la pression exercée par la maladie est forte. **Rampart :** Ne pas appliquer sur des vignes en dormance ou soumises à un stress thermique. Ne pas appliquer dans les 20 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement avec des composés à base de cuivre. Ne pas appliquer si les conditions risquent de laisser le feuillage mouillé pendant plus de 4 heures. **Revus :** Utiliser avec un adjuvant non ionique (0,125 % ou 1,25 L/ 1000 L d'eau). Ne pas utiliser Revus en association avec un adjuvant mélangé en cuve avec du soufre sur des cépages sensibles au soufre. **Acrobat :** Mélanger en cuve avec un autre fongicide efficace contre le mildiou, mais appartenant à un groupe chimique différent. **Acrobat, Zampro :** Ne pas utiliser moins de 200 L d'eau/ha. **Tivano :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. Ce produit étant nouveau en Ontario, peu de données en confirment l'efficacité. Avant de procéder à un traitement généralisé, faire l'essai du produit sur une superficie restreinte. Appliquer dans 200 L d'eau/ha. Utiliser la dose supérieure et l'intervalle le plus court si la pression exercée par la maladie est de moyenne à forte. S'assurer d'un meilleur recouvrement en utilisant le surfactant LI700. Au besoin, répéter le traitement à intervalles de 7-10 jours. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281.
	• Penncozeb 75 DF Raincoat *(M)*	2,13 kg/1000 L d'eau (ou 7,2 kg/ha)	
	ou Manzate Pro-Stick *(M)*	2,13 kg/1000 L d'eau (ou 7,2 kg/ha)	
	• Supra Captan 80 WDG *(M)*	1,5 kg/1000 L d'eau	
	ou Maestro 80 DF *(M)*	2 kg/ha	
	• Folpan 80 WDG *(M)*	1,25 kg/ha	
	• Fongicide cuivre en vaporisateur *(M)*	3 kg + 6 kg de chaux/1000 L d'eau	
	• Guardsman oxychlorure de cuivre 50 (M)	3 kg + 6 kg de chaux/ha	
	• Cuivre 53W *(M)*	3 kg + 6 kg de chaux/1000 L d'eau	
	• Kocide 2000 *(M)*	1,6 kg/ha	
	• Ridomil Gold MZ 68 WG *(4 + M)*	2,5 kg/ha	
	• Pristine WG *(7 + 11)*	675-735 g/ha	
	• Sovran *(11)*	300 g/ha	
	• Gavel 75 DF *(22 + M)*	2,25 kg/ha	
	• Phostrol *(33)*	2,9-5,8 L/ha	
	ou Rampart *(33)*	2,5-5 L/ha	
	ou Confine Extra *(33)*	2,9-5,8 L/ha	
	• Aliette *(33)*	3,75 kg/ha	
	• Revus *(40)*	500 mL/ha	
	• Acrobat 50 WP *(40)*	450 g/ha	
	• Zampro *(40 + 45)*	0,8-1.0 L/ha	
	• Tivano *(NC)*	16-24 L/ha	

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Préfloraison (boutons floraux séparés)			
Ériophyide de la vigne	Utiliser un des produits indiqués contre l'ériophyide de la vigne sous **De 3 à 5 feuilles déployées, pousses de 10 à 15 cm.**		
Tordeuse de la vigne (1re génération)	• Imidan 70-WP Instapak *(1)* • Sevin XLR *(1)* • Pounce 384 EC *(3)* ou Perm-Up *(3)* ou Ambush 500 EC *(3)* • Up-Cyde 2,5 EC *(3)* • Delegate WG *(5)* • Success *(5)* ou Entrust SC *(5)* • Dipel 2X DF *(11)* ou Bioprotec CAF *(11)* • Altacor *(28)*	1,36 kg/ha 5,25 L/ha 360 mL/ha 360 mL/ha 275 mL/ha 240 mL/ha 280 g/ha 182 mL/ha 364 mL/ha 1,125 g/ha 2,8 L/ha 285 g/ha	Traiter si la tordeuse a déjà causé des dommages en début de saison. Répéter le traitement si les vols se prolongent. Diriger la pulvérisation sur la partie du feuillage abritant les fruits. **Imidan :** Prendre connaissance des modifications apportées à l'étiquette relativement aux restrictions et aux mises en garde. Voir le tableau 7–4, *Produits utilisés sur le raisin*, p. 261. **Delegate, Success, Entrust, Altacor, Dipel, Bioprotec :** Faire le traitement à l'éclosion des premiers œufs (première capture substantielle d'adultes dans les pièges à phéromones), soit avant le moment où se font habituellement les traitements avec des insecticides du groupe 3 ou avec Imidan (qui doivent coïncider avec une recrudescence des captures d'adultes dans les pièges). **Delegate, Success, Entrust :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. **Dipel, BioProtec :** Répéter le traitement 7-10 jours plus tard, au besoin.
Scarabée japonais	• Imidan 70-WP Instapak *(1)* • Assail 70 WP *(4)* • Altacor *(28)*	1,36 kg/ha 80 g/ha 285 g/ha	Surveiller ce ravageur sporadique en Ontario pour déceler sa présence et mesurer l'ampleur des dommages causés par son alimentation. Si les dommages sont circonscrits, un traitement localisé peut suffire. **Imidan :** Prendre connaissance des modifications apportées à l'étiquette relativement aux restrictions et aux mises en garde. Voir le tableau 7–4, *Produits utilisés sur le raisin*, p. 261. **Altacor :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. Appliquer dès les premiers signes de l'alimentation des scarabées et répéter le traitement 10-14 jours plus tard, au besoin.
Cicadelles	• Sevin XLR *(1)* • Pounce 384 EC *(3)* ou Perm-Up *(3)* ou Ambush 500 EC *(3)* • Up-Cyde 2,5 EC *(3)* • Pyganic EC 1,4 II *(3)* • Assail 70 WP *(4)* • Clutch 50 WDG *(4)* • Admire 240 F *(4)* • Closer SC *(4)* • Surround WP *(NC)*	5,25 L/ha 175 mL/ha 175 mL/ha 140 mL/ha 240 mL/ha 2,32-4,65 L/ha 80 g/ha 100-140 g/ha 200 mL/ha 200-400 mL/ha 50 kg/ha	La cicadelle du raisin, la cicadelle de la pomme de terre et la cicadelle à trois bandes sont les trois principales espèces de cicadelles qui s'attaquent à la vigne. **Pyganic :** Utiliser la dose supérieure pour un maximum d'efficacité. Ajuster le pH de la bouillie à 5,5-7,0 s'il s'écarte de cette fourchette. Si possible, appliquer tôt le matin ou en soirée. Appliquer la solution sans tarder après sa préparation. Traiter dès l'apparition des ravageurs; ne pas attendre que les plants soient fortement infestés. Répéter le traitement, au besoin, après 7 jours. Avant de procéder à un traitement généralisé, traiter une superficie restreinte et observer tout signe de phytotoxicité sur une période de 10 jours. **Closer :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. **Surround WP :** Peut retarder l'augmentation du taux de sucre. Surveiller de près les paramètres de récolte afin de déterminer le moment optimal des vendanges. Utiliser 50 kg/ha lors des deux premières applications, afin de constituer la couche de protection, puis réduire la dose à 25 kg/ha pour les applications subséquentes. Après une forte pluie, répéter le traitement, afin de maintenir un recouvrement complet. Dans le cas du raisin de table, ne pas appliquer Surround après la floraison. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281.
Phylloxéra (sur la feuille)	• Assail 70 WP *(4)* • Clutch 50 WDG *(4)* • Movento 240 SC *(23)*	80 g/ha 140-210 g/ha 365 mL/ha	Seulement les hybrides français et les cultivars *Vinifera* sont sensibles à ce ravageur. **Movento :** Se diffuse dans les jeunes feuilles à mesure qu'elles se déploient. Il faut parfois attendre 2-3 semaines avant de voir des résultats. Respecter un intervalle d'au moins 30 jours entre deux applications consécutives. Doit être mélangé en cuve avec un adjuvant/additif ayant des propriétés d'étalement et de pénétration à une dose suggérée de 0,2 % v/v. Voir l'étiquette pour plus de détails.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Fleurs naissantes (début de chute de la coiffe)			
NE PAS PULVÉRISER D'INSECTICIDES PENDANT LA FLORAISON DES VIGNES. VOIR *EMPOISONNEMENT DES ABEILLES*, P. 313.			
Pourriture noire	Utiliser un des produits indiqués contre la pourriture noire sous **Pousses de 20 à 25 cm.** Les grappes sont très sensibles à la pourriture noire pendant la floraison et les 4 semaines qui suivent. Appliquer à intervalles de 7-10 jours pour protéger contre l'infection les jeunes feuilles qui se déploient et les grappes qui se développent. Raccourcir les intervalles si les conditions sont favorables à la maladie.		
Mildiou	• Polyram DF *(M)* • Penncozeb 75 DF Raincoat *(M)* ou Manzate Pro-Stick *(M)* • Supra Captan 80 WDG *(M)* ou Maestro 80 DF *(M)* • Folpan 80 WDG *(M)* • Fongicide cuivre en vaporisateur *(M)* • Guardsman oxychlorure de cuivre 50 (M) • Cuivre 53W *(M)* • Kocide 2000 *(M)* • Ridomil Gold MZ 68 WG *(4 + M)* • Pristine WG *(7 + 11)* • Sovran *(11)* • Gavel 75 DF *(22 + M)* • Phostrol *(33)* ou Rampart *(33)* ou Confine Extra *(33)* • Aliette *(33)* • Revus *(40)* • Acrobat 50 WP *(40)* • Zampro *(40 + 45)* • Presidio *(43)* • Tivano *(NC)*	2 kg/1000 L d'eau 2,13 kg/1000 L d'eau (ou 7,2 kg/ha) 2,13 kg/1000 L d'eau (ou 7,2 kg/ha) 1,5 kg/1000 L d'eau 3,5 kg/ha 1,25 kg/ha 3 kg + 6 kg de chaux/1000 L d'eau 3 kg + 6 kg de chaux/ha 3 kg + 6 kg de chaux/1000 L d'eau 1,6 kg/ha 2,5 kg/ha 675-735 g/ha 300 g/ha 2,25 kg/ha 2,9-5,5 L/ha 2,5-5,0 L/ha 2,5-5,8 L/ha 3,75 kg/ha 500 mL/ha 450 g/ha 0,8-1,0 L/ha 220-292 mL/ha 16-24 L/ha	Les grappes sont très sensibles au mildiou pendant la floraison et les 4-6 semaines qui suivent. Appliquer à intervalles de 7-10 jours pour protéger contre l'infection les jeunes feuilles qui se déploient et les grappes qui se développent. Raccourcir les intervalles si les conditions sont favorables à la maladie. Consulter l'étiquette pour des données sur le temps de séchage nécessaire avant une pluie. **Fongicide cuivre en vaporisateur, Guardsman oxychlorure de cuivre, Cuivre 53W :** Ne pas appliquer sur les cépages Vidal, Concord ni Niagara. Voir *Cuivre*, p. 294. **Kocide :** Toujours faire un essai de sensibilité. L'ajout de 454-1360 g d'hydroxyde de calcium par 454 g de Kocide 2000 peut réduire les effets de phytotoxicité. **Pristine, Sovran, Revus, Presidio :** Produits localement systémiques. **Ridomil Gold MZ, Phostrol, Rampart, Confine Extra, Aliette, Acrobat, Zampro :** Produits entièrement systémiques qui se diffusent dans les jeunes feuilles au fur de leur croissance. **Pristine :** Utilisé selon le mode d'emploi, contribue à freiner la propagation de l'anthracnose. Ne pas utiliser sur les cépages Concord, Fredonia ni sur des cépages apparentés. **Sovran :** Phytotoxique pour certains cultivars de cerisiers (voir l'étiquette); veiller à ce que la dérive n'atteigne pas de cultures sensibles. **Phostrol, Rampart, Confine Extra :** Utiliser la dose inférieure dans 500 L d'eau et la dose supérieure dans 1000 L d'eau. Une réaction de phytotoxicité est à craindre au delà de la concentration indiquée sur l'étiquette ou dans un mélange en cuve avec un surfactant. **Rampart :** Ne pas appliquer sur des vignes en dormance ou soumises à un stress thermique. Ne pas appliquer dans les 20 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement avec des composés à base de cuivre. Ne pas appliquer si les conditions risquent de laisser le feuillage mouillé pendant plus de 4 heures. **Revus :** Utiliser avec un adjuvant non ionique (0,125 % ou 1,25 L/ 1000 L d'eau). Ne pas utiliser Revus en association avec un adjuvant mélangé en cuve avec du soufre sur des cépages sensibles au soufre. **Acrobat, Presidio :** Mélanger en cuve avec un autre fongicide efficace contre le mildiou, mais appartenant à un groupe chimique différent. **Acrobat, Zampro :** Ne pas utiliser moins de 200 L d'eau/ha. **Tivano :** Maîtrise partielle seulement. Voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. Ce produit étant nouveau en Ontario, peu de données en confirment l'efficacité. Avant de procéder à un traitement généralisé, faire l'essai du produit sur une superficie restreinte. Appliquer dans 200 L d'eau/ha. Utiliser la dose supérieure et l'intervalle le plus court si la pression exercée par la maladie est de moyenne à forte. Au besoin, répéter le traitement à intervalles de 7-10 jours. Voir *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281.
Oïdium (blanc)	Utiliser un des produits indiqués contre le blanc sous **Pousses de 20 à 25 cm.** Les grappes sont très sensibles au blanc pendant la floraison et les 4-6 semaines qui suivent. À moins d'indications différentes, traiter à intervalles de 7-10 jours pour protéger contre l'infection les grappes qui se développent. Traiter à intervalles de 7 jours si les conditions sont favorables à la maladie, à moins d'indications différentes sur l'étiquette.		

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Pourriture grise (*Botrytis*)	• Rovral WDG *(2)* • Luna Tranquility *(7 + 9)* • Vangard 75 WG *(9)* • Scala SC *(9)* • Pristine WG *(7 + 11)* • Switch 62.5 WG *(9 + 12)* • Elevate 50 WDG *(17)* • Serenade MAX *(44)* • Regalia Maxx *(P5)*	1,5 kg/ha 1,2 L/ha 750 g/ha 2 L/ha 420-735 g/ha 775-975 g/ha 1,12 kg/ha 3-6 kg/ha 0,25 % v/v dans 500 L d'eau	Si le temps est pluvieux durant la floraison ou la période qui la suit, pulvériser sans tarder sur les cépages sensibles (Gamay Noir, Pinot Noir, Pinot Gris, Riesling, Chardonnay, Gewurztraminer, Sauvignon Blanc et Seyval Blanc), afin de tenir en échec les infections latentes. Diriger cette pulvérisation sur la partie du feuillage abritant les fruits. **Rovral, Luna Tranquility, Vangard, Scala, Pristine, Switch, Elevate :** Produits localement systémiques. Consulter les étiquettes pour des données sur le temps de séchage nécessaire avant une pluie. **Pristine, Serenade MAX, Regalia Maxx :** Maîtrise partielle seulement; voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311, et *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281. **Regalia Maxx :** Traiter avant que les symptômes se manifestent. Utiliser une solution titrant 0,25 % (1,25 L dans 500 L d'eau) en alternance avec d'autres fongicides.
De la fin floraison au début de la nouaison			
Cochenilles	• Movento 240 SC *(23)*	365-585 mL/ha	Si un laboratoire accrédité a confirmé la présence du virus de l'enroulement de la vigne et que la présence de cochenilles dans le vignoble a été confirmée, cette pulvérisation peut réduire la pression exercée par les cochenilles et la propagation du virus. Se diffuse dans les jeunes feuilles à mesure qu'elles se déploient. Refaire le traitement 30 jours plus tard. Doit être mélangé en cuve avec un adjuvant/additif ayant des propriétés d'étalement et de pénétration à une dose suggérée de 0,2 % v/v (2 L/1000 L d'eau). Voir l'étiquette pour plus de détails. Les surfactants risquent d'enlever la cire épicuticulaire des raisins.
Cicadelles	Utiliser un des produits indiqués contre les cicadelles sous **Préfloraison (boutons floraux séparés).**		
Phylloxéra (sur la feuille)	Utiliser un des produits indiqués contre le phylloxéra sous **Préfloraison (boutons floraux séparés).**		
Scarabée japonais	Utiliser un des produits indiqués contre le scarabée japonais sous **Préfloraison (boutons floraux séparés).**		
Pourriture noire	Utiliser un des produits indiqués contre la pourriture noire sous **Pousses de 20 à 25 cm.** Les grappes sont très sensibles à la pourriture noire pendant la floraison et les 4 semaines qui suivent. Appliquer à intervalles de 7-10 jours pour protéger contre l'infection les jeunes feuilles qui se déploient et les grappes qui se développent. Raccourcir les intervalles si les conditions sont favorables à la maladie, à moins d'indications différentes sur l'étiquette.		
Oïdium (blanc)	Utiliser un des produits indiqués contre le blanc sous **Pousses de 20 à 25 cm.** Les grappes sont très sensibles au blanc pendant la floraison et les 4-6 semaines qui suivent. À moins d'indications différentes, traiter à intervalles de 7-10 jours pour protéger contre l'infection les grappes qui se développent. Traiter à intervalles de 7 jours si les conditions sont favorables à la maladie, à moins d'indications différentes sur l'étiquette.		
Mildiou	Utiliser un des produits indiqués contre le mildiou sous **Fleurs naissantes.** Les grappes sont très sensibles au mildiou jusqu'à 4-6 semaines après la floraison. À moins d'indications différentes, traiter à intervalles de 7-10 jours pour protéger contre l'infection les grappes qui se développent. Traiter à intervalles de 7 jours si les conditions sont favorables à la maladie, à moins d'indications différentes sur l'étiquette.		
Pourriture grise (*Botrytis*)	Utiliser un des produits indiqués contre la pourriture grise sous **Fleurs naissantes.** Si le cépage est sensible à la pourriture grise (p. ex., Gamay Noir, Pinot Noir, Pinot Gris, Riesling, Chardonnay, Gewurztraminer, Sauvignon Blanc et Seyval Blanc) et que le temps est pluvieux durant la floraison ou la période qui la suit, une pulvérisation immédiatement après la floraison peut tenir en échec les infections latentes. Diriger cette pulvérisation sur la partie du feuillage abritant les fruits.		

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Baies de la taille de pois			
Tordeuse de la vigne (2e génération)	• Imidan 70-WP Instapak *(1)* • Pounce 384 EC *(3)* ou Perm-Up *(3)* ou Ambush 500 EC *(3)* • Up-Cyde 2.5 EC *(3)* • Delegate WG *(5)* • Success *(5)* ou Entrust SC *(5)* • Dipel 2X DF *(11)* ou Bioprotec CAF *(11)* • Intrepid 240 F *(18)* • Altacor *(28)*	2,2 kg/ha 360 mL/ha 360 mL/ha 275 mL/ha 240 mL/ha 280 g/ha 182 mL/ha 364 mL/ha 1,125 kg/ha 2,8 L/ha 600 mL/ha 285 g/ha	Aucun insecticide n'est nécessaire à ce stade si la surveillance confirme l'efficacité de la technique de la confusion des mâles là où on la pratique contre cette tordeuse. Utiliser l'un de ces produits si cette tordeuse a déjà sévi dans le vignoble. Répéter le traitement si les vols se prolongent. Diriger cette pulvérisation sur la partie du feuillage abritant les fruits. **Imidan :** Prendre connaissance des modifications apportées à l'étiquette relativement aux restrictions et aux mises en garde. Voir le tableau 7–4, *Produits utilisés sur le raisin*, p. 261. **Delegate, Success, Entrust :** Maîtrise partielle seulement; voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311. **Delegate, Success, Entrust, Intrepid, Altacor :** Faire le traitement à l'éclosion des premiers œufs (première capture substantielle d'adultes dans les pièges à phéromones), soit avant le moment où se font habituellement les traitements avec des insecticides du groupe 3 ou avec Imidan (qui doivent coïncider avec une recrudescence des captures d'adultes dans les pièges). Une deuxième application peut être nécessaire si les vols se prolongent. **Dipel, BioProtec :** Répéter le traitement 7-10 jours plus tard, au besoin.
Scarabée japonais	Utiliser un des produits indiqués contre le scarabée japonais sous **Préfloraison (boutons floraux séparés)**.		
Phylloxéra (sur la feuille)	Utiliser un des produits indiqués contre le phylloxéra sous **Préfloraison (boutons floraux séparés)**.		
Oïdium (blanc)	Utiliser un des produits indiqués contre le blanc sous **Pousses de 20 à 25 cm.** Les grappes sont très sensibles au blanc pendant la floraison et les 4-6 semaines qui suivent. À moins d'indications différentes, traiter à intervalles de 7-10 jours pour protéger contre l'infection les grappes qui se développent. Si les conditions sont favorables à la maladie, respecter un intervalle de 7 jours. Augmenter la dose de Microscopic Sulphur à 6 kg/1000 L d'eau. Purespray Green Huile de pulvérisation risque d'enlever la cire épicuticulaire des raisins.		
Mildiou	Utiliser un des produits indiqués contre le mildiou sous **Fleurs naissantes.** Les grappes sont très sensibles au blanc jusqu'à 4-6 semaines après la floraison. À moins d'indications différentes, traiter à intervalles de 7-10 jours pour protéger contre l'infection les grappes qui se développent. Si les conditions sont favorables à la maladie, traiter à intervalles de 7 jours.		
Pourriture noire	Utiliser un des produits indiqués contre la pourriture noire sous **Pousses de 20 à 25 cm.** Les grappes sont très sensibles à la pourriture noire pendant la floraison et les 4 semaines qui suivent.		
Fermeture de la grappe Voir les délais d'attente avant les vendanges sur les étiquettes des produits et dans le tableau 7–4, *Produits utilisés sur le raisin*, p. 261.			
Cochenilles	Utiliser un des produits indiqués contre les cochenilles sous **De la fin floraison au début de la nouaison** .		
Oïdium (blanc)	Utiliser un des produits indiqués contre le blanc sous **Pousses de 20 à 25 cm.** Les grappes sont très sensibles au blanc pendant la floraison et les 4-6 semaines qui suivent. Augmenter la dose de Microscopic Sulphur à 6 kg/1000 L d'eau. Purespray Green Huile de pulvérisation risque d'enlever la cire épicuticulaire des raisins.		
Mildiou	Utiliser un des produits indiqués contre le mildiou sous **Fleurs naissantes.** Les grappes sont très sensibles au mildiou jusqu'à 4-6 semaines après la floraison.		
Pourriture noire	Utiliser un des produits indiqués contre la pourriture noire sous **Pousses de 20 à 25 cm.** Cette pulvérisation est nécessaire seulement si la pourriture noire est grave et si de nouvelles infections continuent de se produire.		
Pourriture grise (*Botrytis*)	Utiliser un des produits indiqués contre la pourriture grise sous **Fleurs naissantes.** De nombreux cépages *Vinifera* et hybrides français ayant des grappes de raisin serrées sont sensibles au *Botrytis* (p. ex., Gamay Noir, Pinot Noir, Pinot Gris, Riesling, Chardonnay, Gewurztraminer, Sauvignon Blanc et Seyval Blanc). Diriger cette pulvérisation sur la partie du feuillage abritant les fruits. Veiller à un recouvrement complet des raisins avant la fermeture de la grappe. Ne pas utiliser Rovral après la fermeture de la grappe.		

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Tétranyque rouge	• Agri-Mek 1,9 % EC *(6)* • Nexter *(21)* • Envidor 240 SC *(23)* • Acramite 50 WS *(UN)*	585-1170 mL/ha 300 g/ha 750 mL/ha 851 g/ha	Appliquer s'il y a passablement de bronzage dans la partie médiane des sarments. Les vignes soumises à un stress présenteront des symptômes plus rapidement que les vignes saines. Inspecter la culture 7-10 jours après le traitement pour en évaluer l'efficacité. Répéter le traitement 21 jours plus tard, au besoin. **Agri-Mek :** Employer 585-875 mL/ha si l'infestation est de faible à modérée, et 1170 mL/ha si elle est forte. Appliquer dès l'apparition des tétranyques. Utiliser avec un surfactant non ionique dans un minimum de 470 L d'eau/ha. Ne pas utiliser dans les 10 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement avec les fongicides Captan, Maestro ou Folpan. **Nexter :** Efficace uniquement contre les nymphes. **Movento :** Il faut parfois attendre 2-3 semaines avant de voir des résultats. Appliquer avant que les tétranyques pullulent.
Du début de la véraison (mûrissement) jusqu'aux vendanges Voir les délais d'attente avant les vendanges sur les étiquettes des produits et dans le tableau 7–4, *Produits utilisés sur le raisin*, p. 261.			
Tordeuse de la vigne (entre le milieu et la fin d'août)	Dans les parcelles où l'on n'a pas recours à la technique de la confusion des mâles, utiliser un des produits indiqués contre la tordeuse de la vigne sous **Baies de la taille de pois.** Les pulvérisations d'insecticides traditionnels sur le pourtour du vignoble sont parfois très efficaces. Diriger la pulvérisation sur la partie du feuillage abritant les fruits. Un insecticide n'est peut-être pas nécessaire à ce stade si la surveillance confirme l'efficacité de la technique de la confusion des mâles là où on la pratique contre cette tordeuse.		
Oïdium (blanc)	Utiliser un des produits indiqués contre le blanc sous **Pousses de 20 à 25 cm.** Comme le feuillage des cultivars *Vinifera* et de certains hybrides français est plus sensible, il nécessite parfois des traitements supplémentaires. Augmenter la dose de Microscopic Sulphur à 6 kg/1000 L d'eau. Purespray Green Huile de pulvérisation risque d'enlever la cire épicuticulaire des raisins.		
Mildiou	Utiliser un des produits indiqués contre le mildiou sous **Fleurs naissantes.** Comme le feuillage des cultivars *Vinifera* et de certains hybrides français est plus sensible, il nécessite parfois des traitements supplémentaires.		
Limaces et escargots	• Sluggo Professional *(NC)*	25 kg/ha	Appliquer 50 kg/ha si l'infestation est très forte. Faire le traitement quand les limaces apparaissent. Traiter à nouveau quand l'appât est consommé ou au moins toutes les 2 semaines si les limaces et les escargots continuent de poser problème.
Pulvérisations spéciales (quand le dépistage en indique le besoin)			
Pourriture grise (*Botrytis*)	• Luna Tranquility *(7 + 9)* • Vangard 75 WG *(9)* • Scala SC *(9)* • Pristine WG *(7 + 11)* • Switch 62.5 WG *(9 + 12)* • Elevate 50 WDG *(17)* • Serenade MAX *(44)* • Regalia Maxx *(P5)* d'eau	1,2 L/ha 750 g/ha 2 L/ha 420-735 g/ha 775-975 g/ha 1,12 kg/ha 3-6 kg/ha 0,25 % v/v dans 500 L	Cette pulvérisation s'impose dans le cas des cépages dont les grappes sont serrées et la peau, mince. Si le temps est doux et pluvieux dans la période précédant les vendanges, un second traitement peut être nécessaire. Diriger cette pulvérisation sur la partie du feuillage abritant les fruits. **Luna Tranquility, Vangard, Scala, Pristine, Switch, Elevate :** Produits localement systémiques. Consulter les étiquettes pour des données sur le temps de séchage nécessaire avant une pluie. **Pristine, Serenade MAX, Regalia Maxx :** Maîtrise partielle seulement; voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311, et *Utilisation de produits biologiques et biopesticides*, p. 281. **Regalia Maxx :** Traiter avant que les symptômes se manifestent. Utiliser une solution titrant 0,25 % (1,25 L dans 500 L d'eau) en alternance avec d'autres fongicides.
Coccinelle asiatique multicolore	• Malathion 85 E *(1)* • Ripcord *(3)*	880 mL/ha 150 mL/ha	Les coccinelles ne sont pas nuisibles, sauf très près du moment des vendanges. En commencer le dépistage vers la mi-août et le poursuivre pour chaque cépage jusqu'aux vendanges. La présence précoce des coccinelles n'est pas nécessairement alarmante, puisqu'elles peuvent quitter un endroit aussi vite qu'elles y sont arrivées. Avant toute intervention, parler des seuils et des restrictions relatives aux produits avec l'acheteur éventuel des raisins. Continuer le dépistage après un traitement, car de nouvelles infestations sont à craindre avant les vendanges. **Ripcord :** Ne peut être utilisé sur le raisin à jus destiné à l'exportation vers les États-Unis. Ne pas utiliser sur le raisin de table.

Maladie ou insecte	Produit *(Groupe)*	Dose	Remarques
Guêpe jaune	• Ripcord *(3)*	150 mL/ha	Ne peut être utilisé sur le raisin à jus destiné à l'exportation vers les États-Unis. Ne pas utiliser sur le raisin de table.
Punaise marbrée	• Malathion 85 E *(1)* • Clutch 50 WDG *(4)*	880 mL/ha 210 g/ha	Au moment de l'impression de cette publication, cet ennemi n'avait pas été décelé dans les vignobles, mais des populations reproductrices sont présentes en Ontario. Voir sur le site du MAAO, à www.ontario.ca/punaise, les mises à jour sur l'évolution de l'insecte, les produits homologués et les stratégies d'intervention. Traiter quand les premières punaises apparaissent. **Malathion, Clutch :** Maîtrise partielle seulement; voir le tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, p. 311.

Délais d'attente avant les vendanges

Communiquer directement avec les transformateurs et établissements vinicoles à qui le raisin est destiné pour connaître le délai d'attente qu'ils exigent. Les délais d'attente indiqués dans le tableau 7–4, *Produits utilisés sur le raisin*, ci-dessous, sont ceux qui figurent sur les étiquettes des produits. Dans certains cas, la réglementation afférente aux résidus de produits chimiques dans les produits finis est beaucoup plus sévère. Bien des transformateurs exigent de leurs producteurs qu'ils respectent des délais d'attente avant les vendanges plus longs que ceux qui sont indiqués sur les étiquettes. Certains transformateurs et établissements vinicoles ont également des politiques restrictives concernant l'emploi de certains produits antiparasitaires; ils peuvent imposer une limite au nombre de pulvérisations ou interdire le traitement d'une culture après un stade précis. Consulter l'acheteur pour plus de détails.

Tableau 7–4. Produits utilisés sur le raisin

Utiliser ce tableau comme guide. Se référer à l'étiquette du produit pour plus d'information.

Le **délai d'attente avant les vendanges** correspond au nombre de jours entre la dernière pulvérisation et le début des vendanges.

Le **délai de sécurité après traitement** correspond à l'intervalle minimal à respecter entre un traitement et le moment où l'on peut retourner travailler dans une zone traitée sans équipement de protection. Si aucun délai de sécurité après traitement n'est indiqué sur l'étiquette, présumer que celui-ci est de 12 heures.

Le **nombre maximal d'applications** correspond à celui qui est indiqué sur l'étiquette pour la saison de croissance; il peut être plus élevé que celui qui est recommandé pour prévenir l'apparition d'une résistance ou protéger les insectes utiles.

Nom du produit	N° d'homologation	Nom commun	Groupe	Délai d'attente avant les vendanges	Délai de sécurité après traitement	Nombre maximal d'applications/an (sur l'étiquette)
Produits destinés à la maîtrise ou à la maîtrise partielle d'insectes et d'acariens						
Acramite 50 WS	27925	bifénazate	UN	14 jours	12 heures[1]/24 heures[2]	1
Admire 240 F	24094	imidaclopride	4A	0 jour	24 heures	2
Agri-Mek 1,9 % EC	24551	abamectine	6	28 jours	12 heures[1]/13 jours[2]	2
Altacor	28981	chlorantraniliprole	28	14 jours	12 heures	3 (max. 645 g/ha)
Ambush 500 EC	14882	perméthrine	3	7 jours	12 heures	—
Assail 70 WP	27128	acétamipride	4A	7 jours	12 heures[1]/5 jours[2]	2
BioProtec CAF	26854	Bacillus thuringiensis	11	0 jour	12 heures	6
Closer SC	30826	sulfoxaflor	4C	7 jours	12 heures	2
Clutch 50 WDG	29382	clothianidine	4A	1 jour	12 heures	2
Delegate WG	28778	spinétorame	5	7 jours	12 heures	3
Dipel 2X DF	26508	Bacillus thuringiensis	11	0 jour	12 heures	6

M = Fongicides multi-sites. NC = Non classé par le FRAC/IRAC, ou groupe non indiqué sur l'étiquette. P = Extrait de plante. U/UN = Mode d'action non déterminé. — = Information non fournie sur l'étiquette.

[1] Délai de sécurité après traitement général.
[2] Délai de sécurité à observer avant de procéder à du travail manuel (p. ex., tuteurage, éclaircissage, enlèvement des feuilles, cueillette manuelle).
[3] Délai d'attente avant les vendanges de 2 jours pour la récolte mécanisée ou de 7 jours pour la cueillette manuelle.
[4] Maximum de 3 applications/an si la récolte est mécanisée ou de 2 applications si la cueillette est manuelle.
[5] Dans le cas du raisin de cuve, confirmer auprès de l'établissement vinicole ou du transformateur.
[6] Délai d'attente avant les vendanges de 21 jours dans le cas du raisin de cuve ou de 1 jour dans le cas du raisin de table.
[7] Maximum de 2 applications à la dose visant à combattre la pourriture grise ou de 3 applications à la dose visant à combattre le blanc.
[8] Délai d'attente avant les vendanges de 14 jours dans le cas du raisin de table.

Tableau 7–4. Produits utilisés sur le raisin (suite)

Nom du produit	N° d'homologation	Nom commun	Groupe	Délai d'attente avant les vendanges	Délai de sécurité après traitement	Nombre maximal d'applications/an (sur l'étiquette)
Entrust SC	30382	spinosad	5	7 jours	une fois sec[1]/7 jours[2]	3
Envidor 240 SC	28051	spirodiclofène	23	14 jours	12 heures	1
Imidan 70-WP Instapak	29064	phosmet	1B	14 jours	14 jours[1]/30 jours[2]	3
Intrepid 240 F	27786	méthoxyfénozide	18	30 jours	12 heures	3
Malathion 85 E	8372	malathion	1B	3 jours	12 heures[1]/72 heures[2]	1
Movento 240 SC	28953	spirotétramat	23	7 jours	12 heures	2 (max. 920 mL/ha)
Nexter	25135	pyridabène	21	25 jours	24 heures	1
Perm-Up	28877	perméthrine	3	21 jours	12 heures	—
Pounce 384 EC	16688	perméthrine	3	21 jours	une fois sec	2
Pyganic EC 1.4II	30164	pyréthrines	3	—	12 heures	8
Ripcord	30316	cyperméthrine	3	2 jours/7 jours[3]	12 heures	3/2[4]
Sevin XLR	27876	carbaryl	1A	5 jours[5]	12 heures	—
Sluggo Professional	30025	phosphate ferrique	NC	—	12 heures	—
Success	26835	spinosad	5	7 jours	une fois sec[1]/7 jours[2]	3
Surround WP	27469	kaolin	NC	0 jour	12 heures	—
Up-Cyde 2.5 EC	28795	cyperméthrine	3	7 jours	12 heures	3
Produits destinés à la maîtrise ou à la maîtrise partielle de maladies						
Acrobat 50 WP	27700	diméthomorphe	40	14 jours	12 heures[1]/12 jours[2]	4
Aliette	27688	fosétyl-al	33	15 jours	6 jours	7
Buran	30601	poudre d'ail	NC	0 jour	une fois sec	—
Cantus WDG	30141	boscalide	7	14 jours	12 heures	5
Confine Extra	30648	sels monopotassiques et dipotassiques de l'acide phosphoreux	33	1 jour	12 heures	9
Cuivre 53W	9934	sulfate de cuivre basique	M	1 jour[5]	48 heures	7
Fongicide cuivre en vaporisateur	19146	oxychlorure de cuivre	M	1 jour[5]	48 heures	7
Elevate 50 WDG	25900	fenhexamide	17	7 jours	4 heures	3
Ferbam 76 WDG	20136	ferbame	M	7 jours	12 heures	—
Flint	30619	trifloxystrobine	11	14 jours	12 heures[1]/5 jours[2]	4
Folpan 80 WDG	27733	folpet	M	1 jour	24 heures	2
Gavel 75 DF	26842	zoxamide + mancozèbe	22 + M	66 jours	48 heures	6
Guardsman oxychlorure de cuivre 50	13245	oxychlorure de cuivre	M	1 jour[5]	48 heures	7
Inspire	30004	difénoconazole	3	7 jours	12 heures[1]/48 heures[2]	7 (max. 2,04 L/ha)
Kocide 2000	27348	hydroxyde de cuivre	M	1 jour[5]	48 heures	7

M = Fongicides multi-sites. NC = Non classé par le FRAC/IRAC, ou groupe non indiqué sur l'étiquette. P = Extrait de plante.
U/UN = Mode d'action non déterminé. — = Information non fournie sur l'étiquette.

[1] Délai de sécurité après traitement général.
[2] Délai de sécurité à observer avant de procéder à du travail manuel (p. ex., tuteurage, éclaircissage, enlèvement des feuilles, cueillette manuelle).
[3] Délai d'attente avant les vendanges de 2 jours pour la récolte mécanisée ou de 7 jours pour la cueillette manuelle.
[4] Maximum de 3 applications/an si la récolte est mécanisée ou de 2 applications si la cueillette est manuelle.
[5] Dans le cas du raisin de cuve, confirmer auprès de l'établissement vinicole ou du transformateur.
[6] Délai d'attente avant les vendanges de 21 jours dans le cas du raisin de cuve ou de 1 jour dans le cas du raisin de table.
[7] Maximum de 2 applications à la dose visant à combattre la pourriture grise ou de 3 applications à la dose visant à combattre le blanc.
[8] Délai d'attente avant les vendanges de 14 jours dans le cas du raisin de table.

Tableau 7–4. Produits utilisés sur le raisin (suite)

Nom du produit	N° d'homologation	Nom commun	Groupe	Délai d'attente avant les vendanges	Délai de sécurité après traitement	Nombre maximal d'applications/an (sur l'étiquette)
Kumulus DF	18836	soufre	M	1 jour/21 jours[6]	24 heures	8
Luna Tranquility	30510	fluopyram + pyriméthanil	7 + 9	7 jours	12 heures[1]/24 heures[2]	2/3[7]
Maestro 80 DF	26408	captane	M	7 jours	72 heures	—
Manzate Pro-Stick	28217	mancozèbe	M	30 jours	24 heures	4
Mettle 125 ME	30673	tétraconazole	3	15 jours	12 heures[1]/15 jours[2]	2
Microscopic Sulphur	14653	soufre	M	1 jour/21 jours[6]	24 heures	8
Microthiol Disperss	29487	soufre	M	1 jour/21 jours[6]	24 heures	8
MilStop	28095	bicarbonate de potassium	NC	0 jour	4 heures	10
Nova 40 W	22399	myclobutanil	3	14 jours	12 heures[1]/12 jours[2]	5
Penncozeb 75 DF Raincoat	30241	mancozèbe	M	30 jours	24 heures	4
Phostrol	30449	phosphates monobasique et dibasique de sodium, de potassium et d'ammonium	33	0 jour	12 heures	4
Polyram DF	20087	métirame	M	45 jours	12 heures	3
Presidio	30051	fluopicolide	43	21 jours	12 heures[1]/8 jours[2]	4
Pristine WG	27985	boscalide + pyraclostrobine	7 + 11	14 jours	une fois sec[1]/ 21 jours[2]	6
Purespray Green Huile de pulvérisation 13E	27666	huile minérale	NC	21 jours[5,8]	12 heures	—
Quintec	29755	quinoxyfène	13	14 jours	12 heures	5
Rampart	30654	sels mono- et dipotassique d'acide phosphoreux	33	1 jour	4 heures	5
Regalia Maxx	30199	extrait de *Reynoutria sachalinensis*	P5	0 jour	une fois sec	—
Revus	29074	mandipropamide	40	14 jours	12 heures	4
Ridomil Gold MZ 68 WG	28893	métalaxyl + mancozèbe	4 + M	66 jours	24 heures	1 (préfloraison) 1 (postfloraison)
Rovral	24709	iprodione	2	avant la fermeture de la grappe[5]	12 heures	2
Scala SC	28011	pyriméthanil	9	7 jours	12 heures[1]/24 heures[2]	3
Serenade MAX	28549	*Bacillus subtilis*	44	0 jour	12 heures	
Sirocco	31091	bicarbonate de potassium	NC	0 jour	4 heures	10
Sovran	26257	krésoxim-méthyle	11	14 jours	48 heures	4
Supra Captan 80 WDG	24613	captane	M	7 jours	72 heures	—

M = Fongicides multi-sites. NC = Non classé par le FRAC/IRAC, ou groupe non indiqué sur l'étiquette. P = Extrait de plante.
U/UN = Mode d'action non déterminé. — = Information non fournie sur l'étiquette.

[1] Délai de sécurité après traitement général.
[2] Délai de sécurité à observer avant de procéder à du travail manuel (p. ex., tuteurage, éclaircissage, enlèvement des feuilles, cueillette manuelle).
[3] Délai d'attente avant les vendanges de 2 jours pour la récolte mécanisée ou de 7 jours pour la cueillette manuelle.
[4] Maximum de 3 applications/an si la récolte est mécanisée ou de 2 applications si la cueillette est manuelle.
[5] Dans le cas du raisin de cuve, confirmer auprès de l'établissement vinicole ou du transformateur.
[6] Délai d'attente avant les vendanges de 21 jours dans le cas du raisin de cuve ou de 1 jour dans le cas du raisin de table.
[7] Maximum de 2 applications à la dose visant à combattre la pourriture grise ou de 3 applications à la dose visant à combattre le blanc.
[8] Délai d'attente avant les vendanges de 14 jours dans le cas du raisin de table.

Tableau 7–4. Produits utilisés sur le raisin (suite)

Nom du produit	N° d'homologation	Nom commun	Groupe	Délai d'attente avant les vendanges	Délai de sécurité après traitement	Nombre maximal d'applications/an (sur l'étiquette)
Switch 62.5 WG	28189	cyprodinile + fludioxonil	9 + 12	7 jours	12 heures[1]/48 heures[2]	2
Tivano	30468	acide citrique + acide lactique	NC	—	une fois sec	—
Vangard 75 WG	25509	cyprodinile	9	7 jours	48 heures	2
Vivando SC	29765	métrafénone	U8	14 jours	12 heures	6
Zampro	30321	amétoctradine + diméthomorphe	40 + 45	14 jours	12 heures[1]/12 jours[2]	4

M = Fongicides multi-sites. NC = Non classé par le FRAC/IRAC, ou groupe non indiqué sur l'étiquette. P = Extrait de plante. U/UN = Mode d'action non déterminé. — = Information non fournie sur l'étiquette.

[1] Délai de sécurité après traitement général.
[2] Délai de sécurité à observer avant de procéder à du travail manuel (p. ex., tuteurage, éclaircissage, enlèvement des feuilles, cueillette manuelle).
[3] Délai d'attente avant les vendanges de 2 jours pour la récolte mécanisée ou de 7 jours pour la cueillette manuelle.
[4] Maximum de 3 applications/an si la récolte est mécanisée ou de 2 applications si la cueillette est manuelle.
[5] Dans le cas du raisin de cuve, confirmer auprès de l'établissement vinicole ou du transformateur.
[6] Délai d'attente avant les vendanges de 21 jours dans le cas du raisin de cuve ou de 1 jour dans le cas du raisin de table.
[7] Maximum de 2 applications à la dose visant à combattre la pourriture grise ou de 3 applications à la dose visant à combattre le blanc.
[8] Délai d'attente avant les vendanges de 14 jours dans le cas du raisin de table.

Notes sur les ennemis de la vigne

Dans le tableau 7–5, *Sensibilité relative des cépages aux maladies*, ci-dessous, le classement des cépages selon leur sensibilité relative est fondé sur des observations faites en Ontario et dans le nord-est des États-Unis dans des conditions atmosphériques normales. Dans des conditions défavorables (p. ex., lorsque le temps frais persiste longtemps), un cépage peut être plus gravement affecté.

Voir le tableau 7–6, *Efficacité des fongicides contre les maladies de la vigne*, p. 266, et le tableau 7–7, *Efficacité des insecticides contre les ennemis de la vigne*, p. 268, pour connaître l'efficacité des fongicides et des insecticides, respectivement, à combattre différents ennemis de la vigne.

Tableau 7–5. Sensibilité relative des cépages aux maladies[A]

Cultivar	Excoriose (*Phomopsis*)	Pourriture noire	Mildiou	Oïdium (blanc)	Pourriture grise (*Botrytis*)	Phytotoxicité (sensibilité aux produits agrochimiques)
Raisin de cuve Vinifera[B]						
Auxerrois	MS	MS	MS	TS	TS	—
Cabernet Franc	MS	TS	MS	TS	LS	—
Cabernet Sauvignon	MS	TS	MS	TS	LS	—
Chardonnay	MS	TS	ES	ES	TS	—
Gamay	LS	MS	MS	TS	MS	—
Gewurztraminer	LS	TS	MS	TS	TS	—
Merlot	LS	TS	MS	TS	MS	2
Pinot Blanc	IN	TS	MS	TS	TS	—
Pinot Gris	LS	TS	MS	TS	TS	—

IN = Sensibilité relative inconnue. LS = Légèrement sensible. MS = Moyennement sensible. TS = Très sensible. ES = Extrêmement sensible.

[A] L'attribution des cotes est basée sur l'expérience des viticulteurs; la sensibilité peut varier en fonction des facteurs de stress en présence.
[B] Les cépages *Vinifera* qui ne sont pas énumérés dans le tableau doivent être considérés comme sensibles au blanc, au mildiou et à la pourriture noire.
[C] Tous les cultivars de raisin de table et à jus sont du genre *Labrusca*, sauf Himrod (un hybride américain).

1 = Sensible au soufre. 2 = Sensible au cuivre. 3 = Sensible à Flint et à Pristine. — = Aucune sensibilité à des produits chimiques n'a été observée.

Tableau 7–5. Sensibilité relative des cépages aux maladies[A] (suite)

Cultivar	Excoriose *(Phomopsis)*	Pourriture noire	Mildiou	Oïdium (blanc)	Pourriture grise *(Botrytis)*	Phytotoxicité (sensibilité aux produits agrochimiques)
Pinot Noir	LS	TS	MS	TS	TS	—
Riesling	LS	TS	MS	TS	TS	—
Sauvignon Blanc	LS	MS	MS	MS	TS	—
Zweigeltrebe	MS	TS	MS	TS	LS	—
Hybrides de cuve français						
Baco Noir	MS	LS	LS	MS	TS	1
Chambourcin	LS	MS	MS	MS	LS	1
De Chaunac	TS	LS	LS	MS	LS	1
Marechal Foch	MS	LS	LS	MS	LS	1
Seyval Blanc	MS	MS	MS	TS	TS	—
S.V. 23-512	LS	LS	MS	MS	LS	—
Vidal 256	LS	LS	MS	MS	TS	2
Hybrides de cuve américains						
Frontenac	LS	MS	MS	LS	LS	—
Frontenac gris	LS	MS	MS	LS	LS	—
Raisin de table et à jus[C]						
Concord	MS	MS	MS	MS	LS	1,2,3
Elvira	TS	MS	LS	MS	MS	3
Fredonia	MS	MS	TS	MS	LS	—
Himrod	LS	MS	LS	MS	MS	—
Niagara	MS	TS	TS	MS	LS	2
N.Y. Muscat	LS	LS	LS	MS	LS	—
Sovereign Coronation	LS	LS	TS	TS	MS	—

IN = Sensibilité relative inconnue. LS = Légèrement sensible. MS = Moyennement sensible. TS = Très sensible. ES = Extrêmement sensible.

[A] L'attribution des cotes est basée sur l'expérience des viticulteurs; la sensibilité peut varier en fonction des facteurs de stress en présence.
[B] Les cépages *Vinifera* qui ne sont pas énumérés dans le tableau doivent être considérés comme sensibles au blanc, au mildiou et à la pourriture noire.
[C] Tous les cultivars de raisin de table et à jus sont du genre *Labrusca*, sauf Himrod (un hybride américain).

1 = Sensible au soufre. 2 = Sensible au cuivre. 3 = Sensible à Flint et à Pristine. — = Aucune sensibilité à des produits chimiques n'a été observée.

Tableau 7–6. Efficacité des fongicides contre les maladies de la vigne

Voir l'étiquette du produit ou le calendrier de pulvérisation pour connaître les usages homologués. Utiliser les fongicides uniquement contre les maladies et dans les cultures indiquées sur les étiquettes des produits. L'information fournie dans ce tableau repose sur des données recueillies dans d'autres régions. Elle est destinée à aider le producteur à choisir, parmi les produits homologués contre l'ennemi à combattre, celui qui est le plus efficace, tout en prévenant l'apparition d'une résistance et en évitant des pulvérisations inutiles contre des ennemis non ciblés. L'efficacité peut être influencée par la dose du produit.

Groupe	Fongicide	Anthracnose	Excoriose (*Phomopsis*)	Pourriture noire	Mildiou	Oïdium (blanc)	Pourriture grise (*Botrytis*)	Type de fongicide
M	Cuivre 53W	0	1 *	1 *	3 *	2	0	de contact
M	Fongicide cuivre en vaporisateur	0	1	1	2 *	2 *	0	de contact
M	Guardsman oxychlorure de cuivre 50	0	1 *	1	2 *	2 *	0	de contact
M	Kumulus DF	1	1	0	0	3 *	0	de contact
M	Microscopic Sulphur	1	1	0	0	3 *	0	de contact
M	Microthiol Disperss	1	1	0	0	3 *	0	de contact
M	Chaux soufrée	2	0	0	0	1 *	0	de contact
M	Ferbam 76 WDG	2	3	3 *	2	0	0	de contact
M	Polyram DF	2	3	3 *	3 *	0	0	de contact
M	Penncozeb 75 DF Raincoat	2	3	3 *	3 *	0	0	de contact
M	Manzate Pro-Stick	2	3	3 *	3 *	0	0	de contact
M	Supra Captan 80 WDG	2	3 *	1 *	3 *	0	0	de contact
M	Folpan 80 WDG	2	3 *	1 *	3 *	0	0	de contact
M	Maestro 80 DF	2	3 *	1 *	3 *	0	0	de contact
2	Rovral WDG	0	0	0	0	0	2 *	systémique local
3	Inspire	3	0	3	0	3 *	0	systémique local
3	Mettle 125ME	3	0	3 *	0	3 *	0	systémique local
3	Nova 40 W	3 *	0	3 *	0	3 *	0	systémique local
4	Ridomil Gold MZ 68 WG	0	1	1	3 *	0	0	systémique
7	Cantus WDG	0	0	0	0	3 *	1	systémique local
7 + 9	Luna Tranquility	0	0	0	0	3 *	3 *	systémique local
9	Scala SC	0	0	0	0	0	3 *	systémique local
9	Vangard 75 WG	0	0	0	0	0	3 *	systémique local
9 + 12	Switch 62.5 WG	0	0	0	0	0	3 *	systémique local
11	Flint	0	1	3 *	1	3 *	1	systémique local
11	Sovran	0	1	3 *	2 *	3 *	1	systémique local
11 + 7	Pristine WG	3 *	1	3 *	3 *	3 *	1 *	systémique local
13	Quintec	0	0	0	0	3 *	0	systémique local
17	Elevate 50 WDG	0	0	0	0	1	3 *	systémique local
22	Gavel 75DF	0	0	0	3 *	0	0	de contact
33	Aliette	0	0	0	3 *	0	0	systémique

0 = Inefficace. 1 = Légèrement efficace/maîtrise partielle, non recommandé sur les cépages très sensibles ou à un stade d'infection critique. 2 = Moyennement efficace. 3 = Très efficace. — = Information non disponible. * (cellules ombrées) = La maladie figure sur l'étiquette du produit comme étant une maladie que le produit maîtrise ou maîtrise partiellement.

M = Fongicide multi-sites. NC = Non classé par la FRAC ou groupe non indiqué sur l'étiquette. P = Extrait de plante. U = Mode d'action non établi.

Type de fongicide au regard de son activité (d'après les directives de lutte antiparasitaire relatives à la vigne publiées par les États de New York et de Pennsylvanie) :
de contact : le fongicide reste à la surface des végétaux;
systémique local : le fongicide pénètre dans la plante, sans migrer vers d'autres parties de celle-ci;
systémique : le fongicide pénètre dans la plante et migre vers les parties non pulvérisées au fur de leur croissance.

Tableau 7–6. Efficacité des fongicides contre les maladies de la vigne (suite)

Groupe	Fongicide	Anthracnose	Excoriose (*Phomopsis*)	Pourriture noire	Mildiou	Oïdium (blanc)	Pourriture grise (*Botrytis*)	Type de fongicide
33	Confine Extra	0	0	0	3 *	0	0	systémique
33	Phostrol	0	0	0	3 *	0	0	systémique
33	Rampart	0	0	0	3 *	0	0	systémique
40	Revus	0	0	0	3 *	0	0	systémique local
40	Acrobat 50 WP	0	0	0	3 *	0	0	systémique
43	Presidio	0	0	0	3 *	0	0	systémique local
44	Serenade MAX	0	0	0	0	1 *	2 *	de contact
40 + 45	Zampro	0	0	0	3 *	0	0	systémique
NC	MilStop	0	0	0	0	2 *	1	de contact
NC	Sirocco	0	0	0	0	2 *	1	de contact
NC	Buran	0	0	0	0	— *	0	de contact
NC	Tivano	0	0	0	— *	0	0	de contact
NC	Purespray Green Huile de pulvérisation 13E	0	0	0	0	2 *	0	de contact
P5	Regalia Maxx	0	0	0	0	1 *	1 *	systémique local
U8	Vivando SC	0	0	0	0	3 *	0	systémique local

0 = Inefficace. 1 = Légèrement efficace/maîtrise partielle, non recommandé sur les cépages très sensibles ou à un stade d'infection critique. 2 = Moyennement efficace. 3 = Très efficace. — = Information non disponible. * (cellules ombrées) = La maladie figure sur l'étiquette du produit comme étant une maladie que le produit maîtrise ou maîtrise partiellement.

M = Fongicide multi-sites. NC = Non classé par la FRAC ou groupe non indiqué sur l'étiquette. P = Extrait de plante. U = Mode d'action non établi.

Type de fongicide au regard de son activité (d'après les directives de lutte antiparasitaire relatives à la vigne publiées par les États de New York et de Pennsylvanie) :
de contact : le fongicide reste à la surface des végétaux;
systémique local : le fongicide pénètre dans la plante, sans migrer vers d'autres parties de celle-ci;
systémique : le fongicide pénètre dans la plante et migre vers les parties non pulvérisées au fur de leur croissance.

Tableau 7-7. Efficacité des insecticides contre les ennemis de la vigne

Utiliser les produits uniquement contre les ennemis et dans les cultures indiqués sur l'étiquette. L'information fournie dans ce tableau repose sur des données recueillies dans d'autres régions. Elle est destinée à aider le producteur à choisir, parmi les produits homologués contre l'ennemi à combattre, celui qui est le plus efficace, tout en prévenant l'apparition d'une résistance et en évitant des pulvérisations inutiles contre des ennemis non ciblés. L'efficacité peut être influencée par la dose du produit.

Groupe	Nom du produit	Tordeuse de la vigne	Cicadelles	Phylloxéra	Scarabée japonais	Ériophyide de la vigne	Coccinelle asiatique multicolore	Guêpes	Tétranyque rouge	Noctuelle des arbres fruitiers	Altise	Cochenille de la vigne
1A	Sevin XLR	1 *	2 *	—	1	—	—	—	—	—	—	—
1B	Imidan 70-WP Instapak	3 *	3	—	2 *	—	—	—	—	—	1	—
1B	Malathion 85 E	1	2 *	—	—	—	3 *	3	2 *	—	—	2 *
3	Ambush 500 EC	3 *	2 *	—	—	—	—	—	0	3	3	—
3	Perm-Up	3 *	2 *	—	2	—	—	—	0	3	3	—
3	Pounce 384 EC	3 *	2 *	—	2	—	—	—	0	3 *	3	—
3	Pyganic EC 1.4II	2	2 *	—	1	—	—		0	—	—	—
3	Ripcord	—	—	—	—	—	3 *	3 *	0	—	—	—
3	Up-Cyde	3 *	2 *	—	—	—	—	—	0	—	—	—
4A	Assail 70 WP	1 *	3 *	2 *	2 *	—	—	—	0	—	—	2
4A	Admire 240 F	—	3 *	2	—	—	—	—	0	—	—	2
4A	Clutch 50 WDG	—	3 *	2 *	—	—	—	—	0	—	2	2 *
4C	Closer SC	—	1 *	—	—	—	—	—	0	—	—	—
5	Delegate WG	3 *	—	—	—	—	—	—	0	3	2	—
5	Entrust SC	2 *	—	—	—	—	—	—	0	—	2	—
5	Success	2 *	—	—	—	—	—	—	0	—	2	—
6	Agri-Mek 1,9 % EC	0	—	—	—	1	—	—	2 *	—	—	—
11	Dipel 2X DF	2 *	0	0	0	0	0	0	0	—	0	0
11	BioProtec CAF	2 *	0	0	0	0	0	0	0	—	0	0
18	Intrepid 240 F	3 *	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—
21	Nexter	0	0	0	0	1	0	0	2 *	0	0	0
23	Envidor 240 SC	0	0	0	0	—	0	0	3 *	0	0	—
23	Movento 240 SC	0	—	3 *	0	2	0	0	—	0	0	3 *
28	Altacor	3 *	—	—	1 *	0	—	—	0	3 *	—	—
NC	Surround WP	—	2 *	—	1	—	—	—	—	—	1	—
NC	Purespray Green Huile de pulvérisation 13E	0	—	—	—	1 *	0	0	2 *	—	—	2
NC	Kumulus DF	0	0	0	0	2 *	0	0	—	0	0	0
NC	Microthiol Disperss	0	0	0	0	2 *	0	0	—	0	0	0
UN	Acramite 50 WS	0	0	0	0	—	0	0	2 *	0	0	0

0 = Inefficace. 1 = Légèrement efficace/maîtrise partielle, non recommandé sur les cépages très sensibles ou à un stade d'infection critique. 2 = Moyennement efficace. 3 = Très efficace. — = Information non disponible.

NC = Non classé par l'IRAC ou groupe non indiqué sur l'étiquette. UN = Mode d'action non établi.

* (cellules ombrées) = L'ennemi figure sur l'étiquette du produit comme étant un ennemi que le produit maîtrise ou maîtrise partiellement.

Efficacité des insecticides (d'après les directives de lutte antiparasitaire relative à la vigne publiées par les États de New York et de Pennsylvanie).

8. Autres ennemis et désordres

Nématodes

Il existe de nombreux nématodes utiles dans les sols agricoles. Toutefois, la présence de nombres élevés de nématodes phytoparasites peut entraîner des pertes de rendement importantes dans les cultures horticoles. L'ampleur des pertes dépend de la culture, de l'espèce de nématode en cause et des populations dans le sol.

Le nématode des racines (*Pratylenchus penetrans*) et le nématode cécidogène du Nord (*Meloidogyne hapla*) sont les nématodes les plus courants et les plus redoutables dans les cultures fruitières en Ontario. Le nématode cécidogène du Nord se voit de plus en plus. D'autres nématodes, *Paratylenchus* sp. (nématodes aciculaires ou nématodes « aiguille ») et *Xiphinema* sp. (nématodes « à dague ») sont à l'occasion responsables de pertes de rendement dans certaines cultures fruitières dans des champs isolés. Le nématode « à dague » est principalement un vecteur de virus chez les vignes, les framboisiers et les pommiers.

En général, la présence de nématodes se manifeste par :

- une croissance inégale;
- la lenteur des plants à s'établir;
- l'affaiblissement des plants avec le temps;
- une mauvaise croissance racinaire;
- des nœuds ou des galles sur les racines;
- une ramification excessive des racines et des symptômes sur les poils absorbants.

Chez le fraisier :

- Les nématodes des racines causent sur le fraisier une coloration anormale des poils absorbants et de minuscules lésions de couleur brune, semblables à des égratignures, sur les jeunes racines blanches. Ces lésions fusionnent et forment de grandes taches brunes. Ces nématodes jouent un rôle dans le complexe de la pourriture noire des racines et aggravent la verticilliose chez le fraisier et d'autres espèces hôtes. Les plants gravement atteints sont rabougris et chétifs.

- L'alimentation du nématode cécidogène stimule la croissance des cellules des racines. Ces cellules grossissent et finissent par ressembler à de petites galles ou à des grains (1 mm). Quand un plant est fortement infesté, les galles se joignent pour former un gros nœud.

Chez le framboisier :

- Comme sur les racines des fraisiers, les nématodes des racines font apparaître sur les racines des framboisiers, des lésions semblables à des égratignures. Les plants gravement atteints présentent des tiges moins nombreuses et moins de tiges par collet. En cas de grave infestation de nématodes des racines, jusqu'à 25 % des tiges de première année peuvent être détruites.

- Les nématodes « à dague » propagent le virus des taches annulaires de la tomate. Les plants infectés par ce virus produisent des framboises dont les drupéoles sont mal soudées entre elles, et ont des feuilles marbrées et des tiges qui dépérissent.

Chez les arbres fruitiers :

- Les nématodes des racines peuvent nuire sérieusement à la reprise des jeunes arbres fruitiers, et ils sont un facteur important dans l'apparition du complexe ARD (Apple Replant Disease). Ils peuvent aussi affaiblir les vergers de pêchers et de cerisiers établis. Ils détruisent les poils absorbants et ils causent de petites lésions brunes sur les racines secondaires blanches. Quand ces lésions confluent, le système racinaire tout entier semble brunir. Les lésions sur les racines sont souvent envahies par d'autres organismes pathogènes s'attaquant aux racines. Les arbres gravement atteints peuvent être complètement dépouillés de leurs poils absorbants; les arbres récemment plantés risquent d'en mourir. Les arbres déjà installés manquent d'uniformité.

Seuils

Des populations de nématodes dépassant les seuils de nuisibilité économique peuvent réduire considérablement les rendements. Dans le cas des nématodes, les seuils de nuisibilité économique renvoient aux populations existantes au moment des plantations. Des pertes de récolte sont à craindre lorsque des cultures sensibles sont parties dans des sols où les populations de nématodes frôlent ou dépassent les seuils établis. Pour connaître ces seuils, voir le tableau 8–1, *Seuils de nuisibilité des nématodes dans les cultures fruitières*, ci-dessous.

Tableau 8–1. Seuils de nuisibilité des nématodes dans les cultures fruitières

Type de nématode	Seuil de nuisibilité économique (nématodes/kg de sol)
Nématode des racines	1000 (exception : 500 dans les fraisiers)
Nématode cécidogène	1000
Nématode aciculaire ou nématode « aiguille »	5000
Nématode « à dague »	100
Nématode des bulbes et des tiges	100

- Les nématodes envahissent surtout les sols sableux et les loams sableux. Toujours faire analyser un échantillon de ces sols avant l'installation d'une nouvelle culture fruitière.

- Le nématode des racines et le nématode cécidogène posent rarement problème dans les terres argileuses ou les loams argileux. Échantillonner ces sols et demander le dénombrement des nématodes avant d'y installer une nouvelle culture fruitière ou s'ils viennent de porter des cultures sensibles.

- Dans le cas des argileuses et des loams argileux, on devrait aussi demander le dénombrement des nématodes « à dague » avant d'installer des vignes, des framboisiers ou des arbres fruitiers sensibles.

Pour plus d'information, voir la fiche technique du MAAO, *Échantillonnage du sol et des racines visant le dénombrement des nématodes phytoparasites*. Pour savoir comment préparer les échantillons destinés à un dénombrement des nématodes et obtenir l'adresse des laboratoires d'analyses, voir l'annexe G, *Services de diagnostic*, p. 345.

Lutte contre les nématodes

La lutte contre les nématodes commence l'année qui précède la plantation. S'efforcer de réduire les populations de nématodes afin que le matériel sain ait amplement le temps de s'établir avant que les populations de nématodes atteignent à nouveau des niveaux nuisibles. Les jeunes plants tolèrent beaucoup moins les attaques des nématodes que les plants établis. Utiliser une combinaison des méthodes suivantes pour lutter contre les nématodes :

- commander uniquement des plants à repiquer ou des plants de semis exempts de nématodes;

- intégrer dans les rotations, pendant plusieurs années, des cultures qui ne sont pas des hôtes des nématodes; installer des cultures de couverture ayant une action nématicide durant les années qui précèdent la plantation;

- détruire les racines des cultures précédentes;

- planter si possible des cultivars fruitiers résistant aux nématodes;

- combattre les mauvaises herbes, car celles-ci sont très hospitalières pour les nématodes;

- faire une fumigation du sol, au besoin, d'après les résultats de l'analyse du sol.

Cultures de couverture à action nématicide

Les cultures de couverture peuvent réduire les populations de nématodes pour peu qu'elles soient gérées adéquatement durant l'année qui précède la plantation. En Ontario, les cultures de couverture à action nématicide suivantes donnent de bons résultats :

- le radis oléagineux;
- certains cultivars orientaux de moutarde comme Caliente, Cutlass ou Forge;
- certains hybrides de sorgho et d'herbe du Soudan;
- des cultivars africains de tagètes (œillets d'Inde) comme Crackerjack ou Créole;
- le millet perlé fourrager canadien 101.

Ces cultures de couverture peuvent réduire les populations de nématodes phytoparasites. Tous les cultivars ne réduisent pas les infestations de nématodes dans le sol, d'où l'importance de choisir le bon. Il faut souvent cultiver des plantes couvre-sol nématicides pendant une ou plusieurs années pour abaisser les populations de nématodes dans le sol sous les seuils de nuisibilité économique.

Les plantes couvre-sol agissent contre les populations de nématodes de différentes façons :

- Le millet perlé fourrager canadien 101 est un hôte inhospitalier qui inhibe la capacité du nématode des racines de se reproduire dans son système racinaire.

- Certains cultivars africains de tagètes produisent un exsudat racinaire qui tue les nématodes dans le sol.

- Les cultivars nématicides de radis oléagineux et de certaines moutardes chinoises produisent des glucosinolates et une enzyme dans leurs feuilles, tiges et pétioles. Cette enzyme convertit les glucosinolates en des isothiocyanates, des substances toxiques pour les nématodes lorsque la culture est fauchée tandis qu'elle est encore verte et qu'elle est incorporée au sol immédiatement.

Les plantes couvre-sol telles que le trèfle et le sarrasin doivent être exclues des rotations avec les petits fruits et les arbres fruitiers, parce que ce sont d'excellents hôtes des nématodes des racines. Parmi les cultures céréalières à utiliser comme cultures de couverture avant les plantations, privilégier celles du blé ou de l'orge. Pour plus d'information, voir le tableau 2-17, *Caractéristiques des cultures de couverture*, p. 30.

Autres pratiques culturales visant à réduire les populations de nématodes

Bien des mauvaises herbes contribuent à la prolifération des nématodes. Il est donc indispensable d'appliquer un bon programme de lutte contre les mauvaises herbes durant l'année qui précède la plantation d'une espèce fruitière. Prévoir une stratégie intensive de lutte contre les mauvaises herbes visant les cultures de couverture là où l'on a recours à des cultures de couverture à action nématicide.

Pour faire baisser les populations de nématodes, laisser le terrain en jachère l'année précédant les plantations. Cette méthode présente cependant l'inconvénient d'exposer davantage le terrain à l'érosion.

Dans les vergers, semer entre les rangs des plantes couvre-sol inhospitalières aux nématodes, par exemple, du ray-grass annuel ou vivace ou, encore, de la fétuque rouge traçante.

Fumigation du sol

La fumigation du sol avant les plantations est le moyen de lutte le plus efficace contre les nématodes. Les fumigants peuvent être appliqués en pleine surface à la grandeur du champ ou seulement dans les bandes où seront plantés les arbres. Le traitement des rangées d'arbres, sur des bandes de 2,0-2,5 m centrées sur les rangs est plus économique, mais il exige une bonne planification. Toutefois, une fumigation en pleine surface réduit les risques de recontamination si du sol non fumigé se trouve mélangé à du sol de la bande fumigée.

Pour des précisions sur les fumigants, notamment sur les produits et les doses à employer, voir le tableau 8-2, *Produits utilisés pour lutter contre les nématodes et autres ravageurs terricoles*, p. 272.

Utilisation de fumigants avant les plantations

La plupart des fumigants sont incorporés au sol par injection à l'aide de pals injecteurs et de matériel de fumigation spécialisé. Certaines préparations de métam-sodium peuvent être appliquées à la surface du sol, puis incorporées au sol par un arrosage. Se reporter à l'étiquette du produit pour en connaître le mode d'emploi.

- Fumiger lorsque la température du sol est supérieure à 4 °C à une profondeur de 20 cm. Il est préférable que le sol se soit réchauffé (15 °C et plus) pour que le fumigant s'y disperse plus rapidement. Dans le cas des cultures fruitières qui sont plantées tôt au printemps alors que les sols sont encore frais, le mieux est de faire la fumigation au début de l'automne précédant les plantations.

- Le succès d'une fumigation dépend en grande partie de la préparation du sol. Enlever les résidus et les vieux systèmes racinaires. Une semaine avant la fumigation, travailler le sol à une profondeur de 25-30 cm afin d'obtenir un bon lit de semence constitué d'un sol meuble et humide. Garder le sol humide et, au besoin, irriguer la zone traitée au cours de la semaine précédant la fumigation.

- Sceller la surface du sol par le tassement ou un arrosage du sol immédiatement après l'injection du fumigant. Pour un maximum de résultats, garder la surface du sol humide pendant l'application et pendant les 24 heures qui suivent.

- Après l'injection du fumigant, laisser le sol au repos pendant au moins une semaine. Prévoir un intervalle plus long entre l'injection et l'aération du sol si la température de ce dernier est inférieure à 15 °C.

- Travailler le sol et l'aérer pendant environ une semaine avant la plantation. Avant une plantation d'automne, laisser le sol s'aérer pendant au moins deux semaines après l'avoir travaillé. L'intervalle à respecter entre la fumigation et les plantations dépend du produit utilisé, de la dose et des températures enregistrées à la suite de la fumigation (voir l'étiquette du produit).

- Choisir du matériel de haute qualité provenant d'une pépinière où, idéalement, il a été cultivé dans un sol fumigé. Les pépiniéristes peuvent offrir de l'information sur la lutte contre les nématodes.

- Toujours lire l'étiquette du produit.

Tableau 8–2. Produits utilisés pour lutter contre les nématodes et autres ravageurs terricoles

MISE EN GARDE : Les produits présentés dans cette liste sont très toxiques. Lire l'étiquette et se conformer aux méthodes de manutention et d'application qui y sont indiquées. Toujours observer soigneusement les directives du fabricant concernant les doses et le mode d'emploi. L'opérateur doit obligatoirement porter des vêtements et de l'équipement de protection convenables. Consulter l'étiquette du produit employé pour connaître les exigences à cet égard, car elles varient d'un produit à l'autre.

Produit	Matière active	Catégorie de pesticide en Ontario[1]	Ennemis combattus[2]			Cultures pour lesquelles le produit est homologué	Doses (par injection ou en surface)	Doses (aspersion)
			Nématodes	Maladies terricoles	Mauvaises herbes			
Busan 1020	métam-sodium (33 %)	4	oui	oui	oui	cultures fruitières	375-935 L/ha (par injection)	700-935 L/ha
Busan 1180	métam-potassium (54 %)	3	oui	oui	oui	cultures fruitières	231-576 L/ha (par injection)	431-576 L/ha
Busan 1236	métam-sodium (42 %)	4	oui	oui	oui	cultures fruitières	274-683 L/ha (par injection)	511-683 L/ha
Chloropicrine 100	chloropicrine (99 %)	2	oui	oui	non	fraisiers, framboisiers	93 L/ha[3] (par injection)	ne pas appliquer par aspersion
Enfuse M 510	métam-sodium (42 %)	4	oui	oui	oui	cultures fruitières	260 L/ha (en surface)	ne pas appliquer par aspersion
Pic Plus	chloropicrine (85,1 %)	2	oui[4]	oui	non	fraisiers, framboisiers	108 L/ha[5] (par injection)	ne pas appliquer par aspersion
MustGrow	tourteau de graines de moutarde choinoise (100 %)	3	oui[6]	oui[6]	non	fraisiers, framboisiers	980-2240 kg/ha (en surface)	ne pas appliquer par aspersion
Vapam HL	métam-sodium (42 %)	4	oui	oui	oui	cultures fruitières	279-696 L/ha (par injection)	350-670 L/ha

[1] Voir le tableau 11–7. *Classement des pesticides en Ontario : catégories 2, 3 et 4*, p. 331.
[2] Voir les homologations exactes sur l'étiquette.
[3] Utiliser Chloropicrine 100 à raison de 140 L/ha pour la production de stolons de fraisiers.
[4] Pic Plus est homologué pour lutter contre les nématodes cécidogènes (responsables de nodosités sur les racines), mais non contre les nématodes des racines.
[5] Utiliser PicPlus à raison de 162 L/ha pour la production de stolons de fraisiers.
[6] MustGrow assure une maîtrise partielle seulement des nématodes et d'autres ravageurs terricoles; pour un complément d'information sur MustGrow, voir *Produits biologiques et biopesticides*, p. 279.

Fumigation d'emplacements destinés au remplacement d'arbres isolés

Quand des arbres sont plantés à l'intérieur d'un verger existant, il est possible de traiter le trou de plantation contre les nématodes et les maladies en utilisant Vapam ou Busan avant la mise en place. Voir l'étiquette du produit pour des détails sur le traitement, les doses et les mises en garde de sécurité.

Réévaluation des fumigants de sol

L'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) procède actuellement à une réévaluation des fumigants de sol.

De nouvelles exigences relatives à l'utilisation des fumigants de sol devraient entrer en vigueur en 2014. À l'heure actuelle, l'ARLA demande que des améliorations à l'étiquette soient apportées afin de réduire davantage l'exposition des utilisateurs et de mieux protéger les non-utilisateurs et l'environnement. Comme les réévaluations sont en cours, il incombe aux producteurs de se procurer des étiquettes à jour pour connaître les nouvelles exigences.

- Avant l'application de fumigants de sol, il faut qu'un plan de gestion de la fumigation soit élaboré et mis en œuvre. Voir l'étiquette pour des détails.

- L'entrée dans une parcelle fumigée est INTERDITE à quiconque — à moins qu'il s'agisse d'utilisateurs portant un équipement de protection individuelle, d'employés de services d'urgence, de fonctionnaires locaux, provinciaux ou fédéraux exécutant des services d'inspection ou d'échantillonnage ou d'autres fonctions officielles — pendant qu'un délai de sécurité est en vigueur.

- Pour tout traitement effectué sans bâche, le délai de sécurité commence au début de l'application et se termine 5 jours après la fin de l'application.

- L'utilisateur doit informer de vive voix les travailleurs à proximité qu'un traitement aura lieu.

- Des pancartes d'avertissement doivent être placées à toutes les entrées des parcelles destinées à recevoir le traitement et ce, avant le début de l'application (mais 24 heures avant, au plus tôt). Elles doivent rester en place durant tout le délai de sécurité et être enlevées au plus tard trois jours après l'expiration du délai de sécurité.

- Une zone tampon doit être établie pour chaque traitement par fumigation.

Les restrictions suivantes s'appliquent à l'utilisation des fumigants de sol :

- NE PAS appliquer si un avis de stagnation de l'air est en vigueur ou prévu pour la région où doit avoir lieu l'application, soit durant l'application, soit jusqu'à 48 heures après la fin de l'application.

- NE PAS appliquer si des conditions de vent léger (< 3 km/h) sont prévues pendant plus de 18 heures consécutives depuis le début de l'application jusqu'à 48 heures après la fin de l'application.

Maîtrise partielle des nématodes après les plantations

Vydate L procure une maîtrise partielle des nématodes après les plantations de framboisiers et de pommiers non fructifères (arbres qui ne produiront pas de fruits pendant 12 mois). Ce produit est moins efficace que la fumigation du sol en pré-plantation et est inefficace contre les maladies terricoles. Voir les méthodes d'application, les consignes relatives aux mélanges, les doses et les mises en garde sur l'étiquette du produit.

Pommes

- Bassinage du sol et pulvérisation foliaire : Traiter les jeunes fouets et les arbres fruitiers non fructifères à l'aide d'une application de Vydate L par bassinage du sol entourant le pied de chaque arbre au moment où les racines sont en croissance active et où les feuilles commencent à pousser au printemps. Faire suivre d'une application foliaire de Vydate L; ou

- Application foliaire : Faire trois applications foliaires sur deux ou trois semaines sans dépasser au total trois applications. Faire en sorte que le produit ne soit pas emporté par le vent sur des arbres en fleurs. Ne pas appliquer sur des arbres qui sont soumis à un stress hydrique ou qui ne sont pas en croissance active.

Framboisiers

- Traiter les plants de framboisiers à l'aide d'une application de Vydate L par bassinage du sol entourant les racines à l'automne, avant le 31 octobre. Ne pas appliquer Vydate L sur les framboisiers au printemps. Ne pas appliquer sur les framboisiers plus d'une fois par année.

S'abstenir d'utiliser Vydate L au stade du bouton rose avancé ou à la floraison, puisqu'il est hautement toxique pour les abeilles.

Vydate L est très toxique pour la personne qui le manipule. Respecter scrupuleusement le mode d'emploi.

Attendre 48 heures après le traitement avant de retourner dans les champs traités.

Lutte contre les cervidés

Les cervidés sont attirés par les cultures fruitières, en particulier les pommes et les fraises, qu'ils broutent à différents moments durant la saison. Ils peuvent causer des dommages importants, surtout dans les champs situés à proximité de grands bassins de population. La maîtrise des dommages causés par les cervidés exige une approche intégrée, qui comprend une chasse réglementée (avec permis), des dispositifs d'effarouchement, des répulsifs et des clôtures (ordinaires et électriques). Lorsque la pression est forte, une clôture en fil d'acier haute résistance peut être la seule solution.

Programme de permis d'élimination des cerfs

Il est obligatoire d'avoir un permis pour tirer au fusil les cerfs qui s'attaquent à des cultures. Pour l'obtenir, il faut d'abord demander au bureau régional du ministère des Richesses naturelles (MRN) qu'il procède à une évaluation des dommages et qu'il élabore un plan d'action. Celui-ci dépendra de la gravité des dommages, de la nature des mesures tentées antérieurement et des attentes raisonnables en ce qui concerne la résolution du problème. C'est le superviseur régional du MRN ou le superviseur chargé de l'application des règlements

qui délivre les permis aux producteurs ou à leurs mandataires. Voici les modalités d'obtention d'un permis :

- Le producteur doit déposer un rapport écrit décrivant la gravité des dommages (pourcentage de la culture qui est détruite) et leur valeur monétaire. L'évaluateur doit estimer que les dommages sont significatifs sur le plan économique.

- Le producteur doit démontrer qu'il a, au préalable, fait des efforts raisonnables pour limiter les dégâts causés par les cerfs en modifiant ses méthodes de conduite de la plantation et en autorisant des chasseurs titulaires de permis à chasser sur ses terres pendant la période où la chasse est ouverte, le cas échéant. Il doit étayer ces faits et garder les documents à l'appui dans le dossier relatif au permis.

- Le producteur doit démontrer qu'il a pris des mesures satisfaisantes pour l'enlèvement des cadavres.

Pour plus d'information, voir la fiche technique du MAAO, *La protection des vergers contre les rongeurs et les cervidés*.

Lutte contre les mulots et les campagnols

Les mulots et les campagnols peuvent causer des dommages étendus dans les vergers leur offrant des abris attrayants, en particulier dans les nouvelles plantations.

- Pour décourager les petits rongeurs, maintenir une large bande exempte de mauvaises herbes dans la rangée d'arbres ou sous les arbres pris individuellement et tondre régulièrement l'herbe au ras du sol dans le verger.

- Dans un rayon d'au moins 60 cm autour des troncs, débarrasser le sol de la paille, des débris, de la couverture herbacée, etc.

- Encourager la prédation par les chats domestiques, les renards et les oiseaux de proie, notamment la buse à queue rousse, la crécerelle et le grand-duc d'Amérique, qui contribuent tous à contenir les populations de mulots.

Enrouler un protecteur autour du tronc de tous les arbres nouvellement plantés. Il existe sur le marché un certain nombre de types de protecteurs. Parmi les plus fréquemment utilisés, on trouve le protecteur de plastique enroulable et le treillis de métal galvanisé. Enfouir la base du protecteur dans le sol à une profondeur d'au moins 5 cm ou, mieux encore, la recouvrir d'un amoncellement de pierres finement broyées ou de scories tranchantes. Ces protecteurs doivent être enlevés et inspectés régulièrement.

- L'automne venu, vérifier un à un les protecteurs pour s'assurer qu'ils n'offrent aucune prise aux rongeurs et qu'ils sont exempts de débris.

- Vérifier que les protecteurs n'entravent pas le développement des racines.

- Enlever les protecteurs spiralés avant qu'ils nuisent à la croissance de l'écorce, ce qui se produit si on les laisse en place trop longtemps.

Appâts à mulots et campagnols

Le simple fait d'enlever les fruits qui sont tombés dans le verger peut contribuer à réduire les populations de rongeurs. Cependant, dans les vergers où une forte pression est exercée par les mulots et les campagnols, le recours à des appâts peut se révéler nécessaire pour réduire les populations.

Les points d'appât ont l'avantage d'être efficaces plus longtemps que les traitements à la volée et d'empêcher les mammifères non visés d'y toucher. Installer environ 25 points d'appât/ha, là où ils seront hors de portée des enfants, des animaux de compagnie ou des animaux d'élevage.

Pour un usage sécuritaire de ce produit, un point d'appât inviolable présente les caractéristiques suivantes :

- est fait de matériaux robustes, indestructibles par des enfants ou des animaux non ciblés;

- possède une entrée conçue de sorte que les enfants ou les animaux non ciblés ne puissent atteindre l'appât;

- a une structure interne qui retient solidement l'appât;

- possède un panneau d'accès qui reste solidement fermé (p. ex., grâce à une vis de métal ou un cadenas);

- peut être fixé solidement à une surface (p. ex., peut être cloué);

- porte bien visiblement la mention AVERTISSEMENT–POISON.

Les appâts épandus à la volée doivent être épandus au sol avant que l'herbe verse et que le sol soit recouvert de neige. Attendre, pour le faire, une belle journée devant être suivie de plusieurs jours sans précipitations. Si l'activité des rongeurs est toujours manifeste, répéter le traitement à un moment où l'on ne prévoit pas de pluie.

Tableau 8–3. Appâts à mulots et campagnols

Nom du produit	Matière active	Taux d'application	Homologations	Remarques
Ramik Brown	diphacinone	• aucun taux n'est précisé sur l'étiquette	vergers, plantations d'arbres de Noël, forêts nouvellement reboisées, brise-vent et pépinières	L'appât doit OBLIGATOIREMENT être placé dans des points d'appât inviolables ou là où ils seront hors de portée des enfants, des animaux de compagnie ou des animaux d'élevage. NE PAS placer les appâts là où ils risqueraient de contaminer des aliments ou des surfaces venant en contact direct avec des aliments.
Bartlett, Appât pour souris ciré	phosphure de zinc	• 4,5-9 kg/ha, selon la gravité de l'infestation OU • placer dans des points d'appât, à raison de 15 g/point d'appât	vergers, plantations d'arbres de Noël, forêts nouvellement reboisées, etc.	Appliquer au début de l'automne ou en tout temps avant que la neige recouvre le sol. Répartir uniformément, mais ne pas appliquer sur un sol nu.
Rodent Bait ou Rodent Pellets	phosphure de zinc	• 4,5-9 kg/ha, selon la gravité de l'infestation OU • placer dans des points d'appât	vergers, pépinières, aires d'entreposage de fruits et légumes (dans des points d'appât)	Le meilleur moment pour l'application se situe après la cueillette des pommes, avant que les feuilles tombent ou que l'herbe se couche au sol. Répéter l'application au moins une fois avant les neiges.

Voir le tableau 8–3. *Appâts à mulots et campagnols*, ci-dessus, pour avoir des précisions sur plusieurs types d'appâts commerciaux pouvant être utilisés dans les vergers. Consulter l'étiquette avant l'application et prendre toutes les précautions indiquées.

- Les appâts sont toxiques pour les humains, les animaux domestiques et la faune.
- Entreposer les appâts hors de portée des enfants, des personnes irresponsables et des animaux.
- Porter des gants à l'épreuve des produits chimiques pour manipuler les appâts empoisonnés et se laver les mains après les avoir manipulés.
- Éviter d'en inhaler la poussière ou les vapeurs.
- Se débarrasser des contenants vides en toute sécurité.
- Tenir les enfants, les animaux domestiques et les animaux de ferme à distance des endroits traités.
- Dans la mesure du possible, enlever les petits rongeurs morts et les enterrer ou s'en débarrasser d'une manière sûre.

Pour plus d'information, voir la fiche technique du MAAO, *La protection des vergers contre les rongeurs et les cervidés*.

Lutte contre les léporidés

Enveloppement des jeunes arbres

Pour empêcher les lapins et les lièvres de ronger les jeunes arbres, envelopper de jute le sommet de l'arbre et la partie du tronc située au-dessus du manchon protecteur contre les rongeurs. Bien attacher l'arbre enveloppé à un tuteur solide ou à un piquet de clôture en métal pour empêcher qu'il ploie sous la neige et la glace. Les manchons anti-mulots n'offrent habituellement aucune protection contre les lapins et les lièvres s'il y a beaucoup de neige.

Répulsifs

Les léporidés ne sont pas friands de l'écorce des jeunes arbres dont les troncs ont été badigeonnés de thirame. Les mélanges commerciaux renfermant du thirame, comme le produit Skoot, peuvent être appliqués non dilués avec un pinceau ou dilués avec de l'eau et appliqués à l'aide d'un pulvérisateur à dos. Badigeonner le tronc des arbres jusqu'à la hauteur que peut atteindre un lapin ou un lièvre quand la neige est épaisse.

Pour plus d'information sur l'application de peinture renfermant du thirame, se reporter à la section *Lutte contre la gelure du sud-ouest chez les arbres fruitiers*, p. 277.

Réparation des dommages causés par les petits rongeurs et léporidés

Inspecter le verger fréquemment au cours de l'hiver pour s'assurer qu'il n'y a aucun dégât. Il est fréquent que les blessures causées au tronc par les mulots se

situent juste au-dessous de la surface de la neige ou dans les résidus de culture. Les arbres dont le tronc a été dépouillé partiellement ou complètement de son écorce doivent être soignés. Enduire la blessure dès que possible de mastic à greffer ou d'un produit cicatrisant, avant qu'elle se dessèche.

On trouve dans la fiche technique du MAAO, *La greffe réparatrice*, la façon de s'y prendre pour remédier aux dommages que les petits rongeurs et les léporidés causent aux arbres fruitiers. Avant que les bourgeons gonflent au printemps, prélever des greffons suffisamment longs pour rétablir la circulation de la sève de part et d'autre de la blessure. Conserver les greffons dans du sable ou de la sciure humide entreposé dans un endroit frais, ou mieux, en milieu réfrigéré. Éviter d'entreposer les greffons avec des pommes, afin d'éviter que l'éthylène ne les endommage. Si la blessure s'étend sur plus du quart de la circonférence du tronc, utiliser des greffons pour pratiquer une greffe en pont. Le greffage doit être fait à l'époque où l'écorce glisse facilement du bois, habituellement vers l'époque de la floraison. Cette technique ne se pratique que sur les arbres d'un diamètre d'au moins 10 cm. Les petits arbres qui ont été rongés doivent être remplacés.

Pour plus d'information, voir la fiche technique du MAAO, *La protection des vergers contre les rongeurs et les cervidés*.

Lutte contre les oiseaux

Chaque année, les oiseaux détruisent d'énormes quantités de fruits en Ontario. Les cerises douces, le raisin, les bleuets et les amélanches (petites poires) sont les cultures qui subissent le plus de dégâts, mais les oiseaux peuvent s'en prendre aussi à d'autres cultures fruitières. L'ampleur des dégâts causés aux fruits dépend du cultivar, du lieu, de la saison de croissance, de la proximité de broussailles et de lignes de transport d'électricité ainsi que de la disponibilité d'autres sources de nourriture. Tantôt les pertes sont négligeables, tantôt elles représentent toute la récolte. Il est difficile d'évaluer les pertes, car on ne peut compter les fruits qui ont disparu. Les dommages causés par les coups de bec et la perforation des fruits sont souvent aussi considérables que les pertes dues à la consommation réelle des fruits, et ils sont souvent les portes d'entrée à des pourritures secondaires.

Gestion des dégâts causés par les oiseaux

Les fruits attirent les oiseaux dès qu'ils commencent à se colorer. Les oiseaux sont très sélectifs et apprennent rapidement où trouver les fruits les plus mûrs qui sont aussi les plus savoureux. Intervenir tôt, soit 10-30 jours avant la coloration des fruits, selon le cultivar. Le recours à la lutte intégrée, c.-à-d., à plusieurs méthodes de lutte, est nécessaire si l'on veut réussir à tenir les oiseaux à distance pendant un bon moment.

Quelle que soit la méthode de lutte utilisée contre les oiseaux, il faut se conformer à la réglementation locale, provinciale ou fédérale en vigueur. Pour en savoir plus long sur la lutte contre les oiseaux, voir la fiche technique du MAAO, *Lutte contre les oiseaux dans les vignes et les plantations de fruits tendres*.

Emplacement

L'endroit où est installée la culture fruitière commerciale joue un rôle important dans la lutte contre les oiseaux. Les cultures fruitières établies près d'un terrain boisé ou de lignes de transport d'électricité sont particulièrement sujettes aux dégâts, du fait que les oiseaux s'abritent, se perchent et nichent à proximité.

Protection mécanique

La seule méthode de lutte efficace consiste à recouvrir les cultures d'un filet. Cette mesure peut être rentable pour certains cultivars de vignes, de cerisiers et de bleuets en corymbe de grande valeur. Les filets ne conviennent toutefois pas à toutes les situations, car leur achat et leur installation peuvent être coûteux, sans compter qu'ils peuvent parfois être encombrants. Les producteurs manifestent beaucoup d'intérêt pour la mise au point de systèmes d'installation de filets protecteurs sur les cultures fruitières plus simples et économiques.

Chasse au fusil

En général, la chasse au fusil ne réduit pas de façon appréciable les populations d'oiseaux, mais elle a le mérite d'effrayer les oiseaux et de les éloigner du verger. Bien qu'il existe au Canada une loi assurant la protection des merles et des orioles de Baltimore, on peut obtenir un permis spécial pour les chasser si on est en mesure de prouver qu'ils sont nuisibles aux cultures.

Pour obtenir un permis, communiquer avec le bureau des permis du Service canadien de la faune, Environnement Canada, au 905 336-4464.

On trouve aussi sur le marché des cartouches de pistolets pyrotechniques à explosion retardée ou à sifflet prolongé qui désorientent et effraient les oiseaux.

Détonateurs automatiques au propane

Les canons effaroucheurs comptent parmi les dispositifs les plus couramment utilisés par les producteurs pour éloigner les oiseaux. Ils déclenchent, à des intervalles aléatoires, de fortes détonations, semblables à des coups de fusil, qui font fuir les oiseaux. Le déplacement

fréquent de ces appareils dans le verger ou le vignoble est indispensable. Les oiseaux ont vite fait de s'habituer à ces appareils s'ils sont laissés au même endroit durant la saison de récolte entière et leurs habitudes alimentaires ne changeront guère.

Le bruit produit par ces appareils est un inconvénient majeur pour les voisins dont il trouble la quiétude. Les producteurs doivent en tenir compte et adapter l'utilisation des appareils de façon à déranger leurs voisins le moins possible. La plupart des voisins comprennent la nécessité de protéger les cultures, mais ils risquent de se plaindre si les détonateurs ne sont pas utilisés convenablement.

- Ne faire fonctionner les détonateurs que durant la période d'affouragement des oiseaux, c.-à-d., pendant les heures de clarté, soit en général d'une trentaine de minutes avant le lever du soleil jusqu'à une trentaine de minutes après le coucher du soleil. Consulter les médias pour connaître les heures de lever et de coucher du soleil. L'utilisation de détonateurs en dehors de ces plages horaires n'est pas considérée comme une pratique agricole normale.

- Éloigner le plus possible les canons des habitations voisines en respectant une distance minimale de 125 m.

- Régler les détonateurs à la fréquence « 2 », de manière à obtenir une série de détonations se produisant au hasard sur une période de 4 à 8 minutes.

- Laisser une distance d'au moins 75 m entre deux canons effaroucheurs adjacents.

- S'assurer que les canons sont de niveau afin qu'ils puissent pivoter dans toutes les directions.

- Veiller à l'entretien périodique du matériel de manière à s'assurer qu'il fonctionne correctement.

Pour plus d'information sur les canons effaroucheurs, voir la fiche technique du MAAO, *Utilisation des canons effaroucheurs au propane pour éloigner les oiseaux des vignobles.*

Hurleurs électroniques

Ce sont des haut-parleurs qui diffusent des sons électroniques ou autres imitant les cris de détresse de différentes espèces d'oiseaux ou les cris de leurs prédateurs. Les sons produits, bien que puissants, causent en général moins de désagréments aux voisins que les canons au propane.

- N'utiliser les hurleurs que durant les heures de clarté.

- Pour que les hurleurs donnent un maximum de résultats, les déplacer périodiquement.

Méthodes de lutte chimique

Il n'existe toujours pas de produits chimiques homologués en Ontario pour la lutte contre les oiseaux dans les cultures fruitières. Il est illégal de se servir de produits chimiques non homologués.

Effaroucheurs visuels

Il existe également des moyens visuels pour effrayer les oiseaux : bandelettes de papier d'aluminium suspendues dans les arbres, leurres de faucons et d'autres oiseaux de proie, bandes de plastique jaune placées un peu partout dans le vignoble, languettes de plastique vibrant au vent, épouvantails, miroirs, cerfs-volants et ballons effaroucheurs. La plupart des effaroucheurs visuels, aussi appelés affolants, sont agités par le vent, font du bruit et scintillent. D'autres méthodes d'effarouchement visuel, actuellement à l'essai en Ontario, comprennent l'utilisation de lasers pour disperser des oiseaux, et le recours aux robots effaroucheurs qui sont activés par le mouvement des oiseaux.

Fauconnerie

Des faucons et des éperviers entraînés réussissent à tenir les oiseaux à distance, mais il faut des fauconniers d'expérience pour s'en occuper. La disponibilité, le coût et le temps sont les grands inconvénients de cette technique de lutte pour les fruiticulteurs.

Lutte contre la gelure du sud-ouest chez les arbres fruitiers

La gelure du sud-ouest (insolation hivernale) se produit en hiver et cause surtout des dommages lorsque des nuits calmes et froides succèdent à des journées froides et ensoleillées. Ce phénomène se produit dans les vergers de pommiers, de pêchers, de poiriers, de cerisiers, de pruniers, d'abricotiers et d'arbres à noix. Les dommages touchent habituellement uniquement les côtés sud et sud-ouest des troncs et des branches charpentières. Au cours des journées ensoleillées, ces tissus se réchauffent beaucoup plus que l'air environnant; la nuit, ils refroidissent rapidement et l'écorce ainsi que les tissus sous-jacents risquent alors de geler. Les gelures affectent généralement une grande portion de l'écorce, qui brunit et finit par se détacher quand les tissus sous-jacents se cicatrisent.

Dans les vergers de fruits à noyau, ces blessures sont la porte d'entrée des agents pathogènes, comme le champignon du chancre du pêcher ou d'autres maladies à chancres. Les effets combinés de la gelure du sud-ouest

et du chancre du pêcher réduisent grandement la durée de production de l'arbre atteint. L'augmentation ces dernières années des chancres chez les pommiers pourrait aussi être liée aux problèmes causés pendant l'hiver par la gelure du sud-ouest.

On peut prévenir les dommages causés par la gelure du sud-ouest en badigeonnant complètement le tronc, les fourches et les parties inférieures des branches charpentières avec de la peinture au latex extérieure blanche. En renvoyant les rayons du soleil, le badigeon blanc protège les tissus exposés directement au soleil contre un réchauffement trop rapide pendant les journées froides, lorsque la température est sous le point de congélation.

- S'abstenir d'utiliser des badigeons à base d'huile ou des badigeons au latex qui contiennent un peu d'huile, car ils renferment des matières toxiques qui peuvent blesser l'arbre fruitier ou le faire mourir.

- Octobre est le meilleur moment pour appliquer le badigeon. On obtient de meilleurs résultats si les arbres sont badigeonnés au cours d'une journée où la température est supérieure à 10 °C et si les conditions atmosphériques favorisent un séchage rapide.

- On peut étendre le badigeon au pinceau ou l'appliquer au pistolet. Dans ce dernier cas, ajouter 1-2 L d'eau/4,5 L de badigeon, selon sa consistance et la pression que peut fournir le pistolet.

- Il est préférable de badigeonner entièrement le tronc des arbres jeunes, mais chez les arbres adultes, le badigeon n'est nécessaire que sur les côtés exposés au sud et au sud-ouest. Plus l'écorce est blanche après le badigeonnage, meilleure est la protection. Les peintures de haute qualité donnent une protection plus durable.

- Pour les jeunes arbres, les rongeurs présentent un plus grand danger que la gelure du sud-ouest. Pour contrer ces deux problèmes, on peut utiliser des préparations commerciales qui repoussent les rongeurs et qui réfléchissent les rayons du soleil (p. ex., Skoot). Les produits renfermant du thirame ne doivent jamais entrer en contact avec les yeux, la peau et les vêtements.

- Il ne faut pas badigeonner un mélange thirame-latex sur des arbres qui devront être traités à l'automne avec une bouillie bordelaise. La réaction du thirame avec la bouillie bordelaise fait brunir le badigeon, ce qui réduit son aptitude à réfléchir la chaleur et donc son efficacité. Cependant, la bouillie bordelaise n'a pas d'effet sur les arbres badigeonnés au latex seulement : on peut donc l'utiliser si le badigeon ne contient pas de thirame.

Stress dû à la chaleur et brûlures de soleil chez les pommiers et poiriers

Surround WP est un kaolin (argile) hautement raffiné. Appliqué sur le feuillage des arbres, il forme un film microscopique de particules qui protège le feuillage et les fruits de chaleurs excessives et de rayons UV très intenses qui risqueraient de ralentir l'activité photosynthétique du feuillage.

Voici un aperçu des avantages de l'utilisation de Surround WP sur les jeunes pommiers et poiriers en train de s'établir :

- accroissement de l'accumulation nette de carbone provenant de la photosynthèse;
- stimulation du développement des bourgeons;
- accroissement du diamètre des troncs;
- stimulation de la croissance des pousses.

Dans les vergers établis, les arbres traités avec Surround produisent un feuillage en meilleure santé jusqu'à la chute des feuilles, sans nuire à la dormance. Des améliorations de l'aspect des fruits et de leur rendement commercialisable ont été signalées chez plusieurs cultivars.

Afin de prévenir le stress dû à la chaleur, faire deux traitements avec Surround, à 7 jours d'intervalle, en utilisant une dose de 50 kg/ha. Faire le premier traitement avant les risques de stress dû à la chaleur. Répéter le traitement à 7-14 jours d'intervalles en réduisant la dose à 25 kg/ha pour maintenir un recouvrement uniforme.

Mises en garde concernant l'utilisation de Surround :

- Ne pas mélanger Surround avec des mouillants, des adhésifs ni des agents antimoussants.

- Ne pas pulvériser ce produit lorsque des abeilles sont actives.

- Dans les vergers traités avec Surround, surveiller la maturité des fruits à l'aide de tests à l'iodure d'amidon dans les deux semaines qui précèdent la cueillette.

Pour de l'information sur l'utilisation de Surround pour lutter contre les ennemis des cultures, voir *Produits biologiques et biopesticides*, p. 279.

9. Produits biologiques et biopesticides

Produits biologiques et biopesticides

Les produits de lutte biologique contre les ennemis des cultures sont des pesticides homologués pour une utilisation en agriculture biologique. Dans le cas des produits biologiques, à la fois la matière active et tous les autres ingrédients doivent provenir de sources naturelles (généralement biologiques ou botaniques).

Tous les produits de lutte biologique doivent respecter la norme canadienne de production biologique et les éventuelles exigences supplémentaires imposées par l'organisme de certification en agriculture biologique compétent. Les produits inclus dans l'une des listes de produits biologiques du tableau 9–1, *Produits biologiques et biopesticides utilisés sur les cultures fruitières*, p. 281, peuvent être acceptables. Toutefois, les producteurs doivent toujours obtenir la confirmation de l'organisme de certification que les produits qu'ils envisagent d'utiliser sont acceptables dans leur situation particulière.

Les biopesticides sont des produits antiparasitaires qui proviennent de matières naturelles telles que les animaux, les végétaux et les bactéries. Au Canada, les biopesticides sont répartis en deux grandes catégories : les pesticides microbiens et les pesticides biochimiques.

- Les *pesticides microbiens* contiennent des microorganismes utiles tels que bactéries, champignons, virus ou protozoaires comme matière active. Ils sont relativement spécifiques à l'ennemi visé. Les diverses sous-espèces et souches de *Bacillus thuringiensis* en sont des exemples.

- Les *pesticides biochimiques* sont des substances d'origine naturelle et/ou des molécules synthétiques qui leur ressemblent. Ils luttent généralement contre les ennemis des cultures par des mécanismes différents des pesticides classiques, notamment par la technique de la confusion des mâles (comme c'est le cas d'Isomate) ou par une intervention rendant la culture inappétente pour le ravageur (comme c'est le cas du phytoprotecteur Surround). Même si bien des biopesticides sont moins toxiques et représentent un risque moins grand que les pesticides classiques, certains peuvent être passablement toxiques.

Un biopesticide n'est pas nécessairement acceptable en agriculture biologique et un produit biologique ne constitue pas nécessairement un biopesticide. Dans certains cas, la matière active peut être biologique, mais elle peut être ajoutée à d'autres ingrédients qui ne sont pas acceptables en agriculture biologique (p. ex., certaines formulations de la bactérie *Bacillus thuringiensis*). De même, il y a des produits de lutte biologique contre les ennemis des cultures qui ne répondent pas à la définition d'un biopesticide (p. ex., le cuivre).

Lutte contre les ennemis des cultures en agriculture biologique

La lutte contre les ennemis des cultures en fruiticulture biologique repose sur le recours à maintes stratégies de lutte visant à prévenir l'apparition d'infections ou d'infestations avant qu'elles se déclarent. En agriculture biologique, on ne devrait utiliser les produits antiparasitaires qu'en dernier recours, lorsque les autres méthodes de lutte ne permettent pas d'empêcher un ennemi d'atteindre un seuil de nuisibilité économique.

Lutte culturale

La lutte culturale repose sur des pratiques qui rendent le milieu de culture moins propice aux infections ou aux infestations et dont voici un aperçu :

- ***Choix de l'emplacement*** – Choisir des emplacements moins favorables aux ennemis des cultures.

- ***Rotation des cultures*** – Alterner les cultures d'une année à l'autre en choisissant des espèces non apparentées, afin de réduire au minimum les risques de colonisation du sol par des organismes nuisibles spécifiques à une culture donnée.

- ***Cultures de couverture*** – Recourir aux cultures de couverture pour enrichir le sol de matière organique, améliorer la structure du sol ou réduire les populations d'ennemis des cultures, selon le type de culture de couverture employé. Voir *Cultures de couverture*, p. 28 pour plus de détails.

- ***Cultivars résistants*** – Certains cultivars peuvent afficher une plus grande tolérance aux attaques des ennemis des cultures. Si possible, choisir des cultivars reconnus pour leur résistance aux ennemis présents dans la région.

- ***Santé des cultures*** – Garder les cultures en santé en veillant à optimiser la fertilisation, les teneurs en eau des plants, les densités de peuplement et les conditions de sol, afin d'aider les plants à résister à leurs ennemis ou à les tolérer.

- ***Bien choisir les dates de semis ou de récolte*** – Se renseigner sur la biologie des ennemis en présence, afin de choisir le moment des semis et des récoltes de manière à éviter les dommages redoutés.

- ***Assainissement*** – Retirer les matières (p. ex., mauvaises herbes ou débris de végétaux) qui permettent aux ennemis des cultures de survivre ou d'être disséminés entre les plants ou les cultures, ne mettre en terre que du matériel de pépinière de haute qualité reconnu comme étant exempt d'insectes et de maladies, et prendre les mesures nécessaires pour éviter d'introduire des organismes nuisibles dans des cultures ou des champs par contact avec des outils, de la machinerie ou des vêtements contaminés.

- ***Diversité des cultures*** – Diversifier les cultures pratiquées dans un lieu restreint, dans le double but de gêner les déplacements d'insectes ailés ou la propagation de maladies et d'offrir un habitat à des insectes utiles. Recourir pour ce faire à des méthodes comme les cultures intercalaires et l'aménagement du paysage agricole.

- ***Cultures-appâts*** – Éloigner les insectes nuisibles d'une culture en leur offrant des hôtes qui les attirent le long des pourtours des champs ou entre les rangs. Veiller à gérer les cultures-appâts de manière à empêcher les ennemis de la culture de se réfugier dans la culture commerciale.

Lutte mécanique

Les méthodes de lutte mécanique sont celles qui enlèvent physiquement l'ennemi ou l'empêchent d'endommager la culture. Ces méthodes peuvent être efficaces, mais ont un coût élevé. Les stratégies choisies doivent être adaptées à la situation et à l'échelle de production de la culture.

- ***Enlèvement physique*** – Enlever physiquement les ravageurs à la main ou les déloger à l'aide de puissants jets d'eau, par l'élagage des organes atteints, au moyen d'aspirateurs, etc.

- ***Paillis*** – Recouvrir la surface du sol de paillis (copeaux de bois, tissus, plastiques, etc.) pour lutter contre les mauvaises herbes ou, parfois, détourner certains insectes.

- ***Minitunnels et autres barrières*** – Ériger des barrières autour des plants et au-dessus d'eux pour les protéger des attaques des ravageurs.

Lutte biologique

La lutte biologique consiste à tirer parti des ennemis naturels d'un ravageur pour en réduire les populations. Ces ennemis naturels peuvent être des prédateurs, des parasites, des organismes pathogènes ou des nématodes.

- ***Promotion des insectes utiles*** – Favoriser et attirer les populations d'ennemis naturels des ravageurs en leur offrant un habitat qui leur est favorable et en évitant d'employer des pesticides qui leur sont nuisibles.

- ***Augmentation*** – Si la libération d'ennemis naturels dans les cultures donne de très bons résultats dans les serres, cette méthode risque d'être moins efficace à l'extérieur où l'introduction d'ennemis naturels se fait plus difficilement.

Incontournables en agriculture biologique, les stratégies de lutte contre les ennemis des cultures mentionnées ci-dessus sont également à la base des programmes de lutte intégrée quel que soit le système cultural. Pour plus d'information, voir le site du MAAO à *www.ontario.ca/cultures*.

Produits biologiques en agriculture traditionnelle

Même si les produits biologiques et biopesticides sont surtout utilisés en agriculture biologique, ils peuvent aussi se révéler utiles en agriculture traditionnelle. Voici un aperçu des avantages que peut éventuellement en tirer l'agriculture traditionnelle :

- réduction des risques d'apparition d'une résistance chez les ennemis combattus;
- élargissement de l'éventail de produits à utiliser afin de freiner l'apparition de résistances aux antiparasitaires classiques;
- raccourcissement des délais d'attente avant cueillette;
- raccourcissement des délais de sécurité après traitement;
- traitements éventuellement moins toxiques pour les organismes non ciblés.

Bien que les produits biologiques et biopesticides puissent être des alliés utiles dans le cadre des programmes de lutte intégrée, ils n'ont pas nécessairement le même degré d'efficacité que les pesticides classiques. Les biopesticides s'assortissent souvent d'allégations de maîtrise partielle ou de réduction des dégâts (voir le tableau 11–1, *Degrés*

d'efficacité des pesticides, p. 311). Pour une action renforcée, utiliser ces produits en combinaison avec les autres méthodes de lutte mentionnées dans la section précédente.

Utilisation des produits biologiques et biopesticides

Même si bien des produits biologiques et biopesticides sont préparés, emballés et appliqués sensiblement de la même façon que les pesticides classiques, les matières actives qu'ils renferment n'en sont pas moins différentes. Ils ont des modes d'action spécialisés et uniques qui les rendent plus vulnérables à bien des facteurs biologiques et environnementaux.

L'utilisation de ces produits peut présenter certains inconvénients :

- nécessité d'une fréquence accrue des applications pour une lutte efficace;
- action plus lente que les pesticides classiques;
- efficacité correspondant à une maîtrise partielle seulement de l'ennemi combattu;
- coût supérieur à celui des pesticides classiques;
- spectre d'action plus étroit.

Le tableau 9–1, *Produits biologiques et biopesticides utilisés sur les cultures fruitières*, ci-dessous, précise les facteurs qui ont une influence sur l'efficacité de ces produits. Consulter l'étiquette pour plus de détails et pour les modes d'emploi. Il est important de connaître les exigences particulières associées à ces produits, car il y va de l'efficacité des traitements.

Tableau 9–1. Produits biologiques et biopesticides utilisés sur les cultures fruitières

Cette information ne remplace pas celle qui figure sur l'étiquette de chaque produit. Ne jamais utiliser un produit sans avoir d'abord lu l'étiquette. Les produits indiqués comme étant possiblement acceptables en agriculture biologique sont ceux qui sont inclus dans : 1) le répertoire national des intrants biologiques du Canada (*www.organicinputs.ca/fr*); 2) le répertoire 2013 des intrants biologiques publié par le réseau Atlantic Canadian Organic Regional Network (ACORN) (*www.acornorganic.org*); ou 3) le répertoire publié par l'Organic Materials Review Institute (OMRI) Canada (*www.omri.org/omri-canada*). Les producteurs biologiques doivent toujours vérifier auprès de leur organisme de certification s'il accepte les produits figurant dans la liste avant de les utiliser.

Nom du produit	Possiblement bio / Biopesticide[1]	Cultures[2]	Moment de la pulvérisation	Effets environnementaux[3]	Remarques
Lutte contre les insectes et les acariens					
***Bacillus thuringiensis* (Bt)**					
Bioprotec CAF	P, B	GC 13-07, abricot, cerise, châtaigne, noisette, noix, pacane, pêche, poire, pomme, raisin	jeunes larves, début d'infestation	UV, pluie	Le pH de l'eau doit être inférieur à 8. Agiter la solution durant la pulvérisation. Comme le produit doit être ingéré pour être efficace, faire le traitement au moment et à l'endroit où les ennemis ciblés s'alimentent activement. La mort ne survient parfois qu'après plusieurs jours. Utiliser le mélange dilué à l'intérieur d'une période de 12 heures (Dipel) ou de 18 heures (Bioprotec, Foray). Bioprotec CAF doit être entreposé entre 0 et 15 °C et utilisé dans un délai de 6 mois de la date de fabrication.
Dipel 2X DF	P, B				
Foray 48 BA	NI, B	bleuet, framboise, poire, pomme			

[1] P = Produit possiblement acceptable en agriculture biologique, d'après les répertoires établis par les organismes mentionnés en début de tableau. (Avant d'utiliser un produit, toujours en confirmer le statut auprès de l'organisme de certification.) NI = Produit non inclus pour le moment dans les répertoires mentionnés en début de tableau. B = Produit considéré comme un biopesticide au Canada.

[2] Cultures = Cultures fruitières indiquées sur l'étiquette du produit. Les ennemis mentionnés ne sont pas nécessairement tous problématiques sur ces cultures en Ontario. Les produits ne doivent être utilisés que contre les ennemis indiqués sur l'étiquette. Voir l'annexe C, *Groupes de cultures aux fins de l'homologation des pesticides au Canada*, p. 339, pour une liste complète des cultures comprises dans chaque groupe de culture (GC).

[3] UV = Il arrive que les rayons du soleil inactivent ou dégradent la matière active ou que le produit soit plus efficace sous des conditions favorisant un assèchement lent. On pulvérise alors tôt le matin, en début de soirée ou quand le temps est couvert. Pluie = La pluie compromet l'efficacité du produit ou emporte le produit. Éviter toute application quand de bonnes averses sont imminentes ou ne pas appliquer sur le feuillage mouillé jusqu'au point de ruissellement. Chaleur = Faible rémanence si le temps est sec et très chaud. — = Information non disponible.

Tableau 9–1. Produits biologiques et biopesticides utilisés sur les cultures fruitières (suite)

Nom du produit	Possiblement bio / Biopesticide[1]	Cultures[2]	Moment de la pulvérisation	Effets environnementaux[3]	Remarques
Granulovirus *Cydia pomonella*					
CYD-X	NI, B	pomme	Œufs/jeunes larves	UV, pluie	Comme le produit doit être ingéré pour être efficace, faire le traitement au moment et à l'endroit où les larves s'alimentent. Les pulvérisations ne sont efficaces que pendant environ 1 semaine. Pour en accroître l'efficacité, y allier d'autres méthodes de lutte, comme la technique de la confusion des mâles en agriculture biologique ou d'autres matières actives en agriculture traditionnelle. Verser dans le réservoir de pulvérisation une eau non chlorée dont le pH se situe aux environs de 7.0. Entreposer le produit à 4 °C.
Virosoft CP4	P, B				
Phosphate ferrique					
Sluggo Professional	P, B	fruits et petits fruits	quand les limaces sont actives	pluie	Appliquer sur un sol humide, mais sans eau stagnante. Mouiller les sols très secs avant l'application. Appliquer le soir dans les zones susceptibles d'être infestées de limaces et d'escargots (p. ex., les zones plus humides). Utiliser la dose supérieure si la pluie ou l'irrigation a été abondante. Dans le cas des arbres, appliquer à l'aide d'un épandeur à engrais granulaire ordinaire. Dans le cas des petits fruits, appliquer à la main ou avec un épandeur à engrais granulaire dans les sillons près de la base des plants. Ne pas empiler le produit.
Phéromones d'insectes					
Isomate CM/OFM TT	P, B	noix, poire, pomme	avant que les adultes n'entrent en activité	—	Entreposer le produit à 4 °C jusqu'au moment de l'utiliser. Les phéromones sont vendues avec des consignes qui varient selon l'ennemi combattu et la culture. *Voir Technique de la confusion des mâles dans les cultures fruitières*, p. 290.
Isomate DWB	NI, B	châtaigne, noisette, noix, pacane, poire, pomme			
Isomate-GBM Plus	P, B	raisin			
Isomate-M 100	P, B	abricot, pêche, poire, pomme			
Isomate-M Rosso	P, B				
Isomate-PTB Dual	P, B	abricot, cerise, pêche, prune			

[1] P = Produit possiblement acceptable en agriculture biologique, d'après les répertoires établis par les organismes mentionnés en début de tableau. (Avant d'utiliser un produit, toujours en confirmer le statut auprès de l'organisme de certification.) NI = Produit non inclus pour le moment dans les répertoires mentionnés en début de tableau. B = Produit considéré comme un biopesticide au Canada.

[2] Cultures = Cultures fruitières indiquées sur l'étiquette du produit. Les ennemis mentionnés ne sont pas nécessairement tous problématiques sur ces cultures en Ontario. Les produits ne doivent être utilisés que contre les ennemis indiqués sur l'étiquette. Voir l'annexe C, *Groupes de cultures aux fins de l'homologation des pesticides au Canada*, p. 339, pour une liste complète des cultures comprises dans chaque groupe de culture (GC).

[3] UV = Il arrive que les rayons du soleil inactivent ou dégradent la matière active ou que le produit soit plus efficace sous des conditions favorisant un assèchement lent. On pulvérise alors tôt le matin, en début de soirée ou quand le temps est couvert. Pluie = La pluie compromet l'efficacité du produit ou emporte le produit. Éviter toute application quand de bonnes averses sont imminentes ou ne pas appliquer sur le feuillage mouillé jusqu'au point de ruissellement. Chaleur = Faible rémanence si le temps est sec et très chaud. — = Information non disponible.

Tableau 9–1. Produits biologiques et biopesticides utilisés sur les cultures fruitières (suite)

Nom du produit	Possiblement bio / Biopesticide[1]	Cultures[2]	Moment de la pulvérisation	Effets environnementaux[3]	Remarques
Kaolin					
Surround WP	P, B	châtaigne, fraise, framboise, noisette, noix, pacane, poire, pomme, raisin	début d'infestation	pluie	Un recouvrement complet des feuilles et des fruits est indispensable à l'efficacité du traitement. De la pluie faible à modérée contribue à distribuer le produit. Il faut parfois répéter le traitement après une forte pluie, de forts vents, l'irrigation par aspersion ou une nouvelle pousse. Ne pas pulvériser ce produit quand des abeilles sont actives. Laisse une pellicule blanche sur les végétaux; cesser les applications une fois que les fruits amorcent leur grossissement si l'on ne prévoit pas laver ou enduire de cire la culture. Peut retarder l'augmentation du taux de sucre. Surveiller de près la culture afin de déterminer le moment optimal de la cueillette. Dans le cas du raisin de table, ne pas appliquer après la floraison. Ne pas utiliser avec des antimoussants, des produits particulaires blancs à base de minéraux, des dispersants, des adhésifs ni des huiles blanches d'été.
Huile minérale					
Purespray Green Huile de pulvérisation 13E	P	abricot, bleuet en corymbe, cerise, pêche, poire, pomme, prune, raisin	début d'infestation	pluie	Bien recouvrir l'ennemi pour assurer un traitement efficace. Un recouvrement complet est indispensable. Les huiles peuvent endommager les cultures; bien lire les mises en garde sur l'étiquette. Ne pas utiliser dans les 48 heures qui précèdent ou qui suivent un épisode de gel ni sous des températures de plus de 25 °C. Ne pas utiliser dans les 14 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement avec Supra Captan, Maestro ou Folpan ou tout produit soufré.
Huile 70 Supérieure	P				
Sels de potassium d'acides gras (savons insecticides)					
Opal	P	noix de verger (y compris noisette et noix), fruits d'arbres fruitiers (y compris abricot, cerise, nectarine, pêche, poire, pomme, prune), petits fruits (y compris bleuet, fraise, framboise, raisin)	début d'infestation	UV	Agiter le mélange en cuve durant la pulvérisation. Pour être efficace, le produit doit entrer en contact direct avec l'ennemi; il cesse d'agir une fois que les dépôts laissés par la pulvérisation ont séché. Un recouvrement complet est indispensable. Répéter le traitement, au besoin; toutefois, ne pas laisser de savon s'accumuler à la base des fruits. Ne pas mélanger avec Manzate ni Dithane. Ne pas utiliser à moins de 3 jours d'une application de soufre. Ne pas appliquer sur des plants soumis à un stress.

[1] P = Produit possiblement acceptable en agriculture biologique, d'après les répertoires établis par les organismes mentionnés en début de tableau. (Avant d'utiliser un produit, toujours en confirmer le statut auprès de l'organisme de certification.) NI = Produit non inclus pour le moment dans les répertoires mentionnés en début de tableau. B = Produit considéré comme un biopesticide au Canada.

[2] Cultures = Cultures fruitières indiquées sur l'étiquette du produit. Les ennemis mentionnés ne sont pas nécessairement tous problématiques sur ces cultures en Ontario. Les produits ne doivent être utilisés que contre les ennemis indiqués sur l'étiquette. Voir l'annexe C, *Groupes de cultures aux fins de l'homologation des pesticides au Canada*, p. 339, pour une liste complète des cultures comprises dans chaque groupe de culture (GC).

[3] UV = Il arrive que les rayons du soleil inactivent ou dégradent la matière active ou que le produit soit plus efficace sous des conditions favorisant un assèchement lent. On pulvérise alors tôt le matin, en début de soirée ou quand le temps est couvert. Pluie = La pluie compromet l'efficacité du produit ou emporte le produit. Éviter toute application quand de bonnes averses sont imminentes ou ne pas appliquer sur le feuillage mouillé jusqu'au point de ruissellement. Chaleur = Faible rémanence si le temps est sec et très chaud. — = Information non disponible.

Tableau 9–1. Produits biologiques et biopesticides utilisés sur les cultures fruitières (suite)

Nom du produit	Possiblement bio / Biopesticide[1]	Cultures[2]	Moment de la pulvérisation	Effets environnementaux[3]	Remarques
Pyréthrine					
Pyganic EC 1.4 II	P, B	bleuet, framboise, raisin	début d'infestation	UV	Ne pas utiliser en présence d'abeilles ou d'autres insectes utiles. Produit à faible rémanence; il peut falloir répéter le traitement au bout de 7 jours. Appliquer tôt le matin ou tard en soirée. Corriger le pH de la bouillie à 5,5-7,0 et éviter d'ajouter au mélange en cuve des produits pouvant en modifier le pH.
Spinosad					
Entrust 80 W	P, B	GC 11, GC 12, GC 13-07A, GC 13-07B, GC 13-07G, noix, raisin	varie selon l'ennemi; voir l'étiquette.	UV	Comme le produit agit surtout par ingestion, le recouvrement est important. Ne pas utiliser en présence d'abeilles.
Entrust SC	NI, B	GC 11, GC 12, raisin			
Spinosad + appât					
GF-120, Appât pour mouches à fruits	P, B	bleuet, cerise, noix, pomme	capture d'adultes	pluie, chaleur	Ne pas utiliser en présence d'abeilles. De grosses gouttelettes optimisent l'attrait de l'appât. Appliquer depuis un véhicule tout-terrain, à l'aide d'un pulvérisateur doté de buses permettant de produire de grosses gouttes. Répéter l'application à la suite d'une pluie ou tous les 7–10 jours.
Lutte contre les maladies					
***Aureobasidium pullulans*, souches DSM 14940 et 14941**					
Blossom Protect	NI, B	GC 11-09	1-2 jours avant un risque d'infection	—	La dose dépend de la hauteur de l'arbre. Pour chaque mètre de hauteur, diluer 5,25 kg du composant A dans 500 L d'eau/ha et ajouter la dilution à 0,75 g du composant B. Risque d'intensifier la roussissure sur les cultivars sensibles s'il y a plus de 2 applications. Comme les fongicides à base de captane, de dodine, de strobilurine ou de cuivre sont toxiques pour les levures, ne pas en ajouter au mélange en cuve ni faire le traitement dans les 2 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement avec ces fongicides. Alterner avec la streptomycine afin de réduire le risque d'apparition d'une résistance. Le produit peut être entreposé jusqu'à 10 mois à la température ambiante (20 °C) ou jusqu'à 24 mois à 8 °C.

[1] P = Produit possiblement acceptable en agriculture biologique, d'après les répertoires établis par les organismes mentionnés en début de tableau. (Avant d'utiliser un produit, toujours en confirmer le statut auprès de l'organisme de certification.) NI = Produit non inclus pour le moment dans les répertoires mentionnés en début de tableau. B = Produit considéré comme un biopesticide au Canada.

[2] Cultures = Cultures fruitières indiquées sur l'étiquette du produit. Les ennemis mentionnés ne sont pas nécessairement tous problématiques sur ces cultures en Ontario. Les produits ne doivent être utilisés que contre les ennemis indiqués sur l'étiquette. Voir l'annexe C, *Groupes de cultures aux fins de l'homologation des pesticides au Canada*, p. 339, pour une liste complète des cultures comprises dans chaque groupe de culture (GC).

[3] UV = Il arrive que les rayons du soleil inactivent ou dégradent la matière active ou que le produit soit plus efficace sous des conditions favorisant un assèchement lent. On pulvérise alors tôt le matin, en début de soirée ou quand le temps est couvert. Pluie = La pluie compromet l'efficacité du produit ou emporte le produit. Éviter toute application quand de bonnes averses sont imminentes ou ne pas appliquer sur le feuillage mouillé jusqu'au point de ruissellement. Chaleur = Faible rémanence si le temps est sec et très chaud. — = information non disponible.

Tableau 9–1. Produits biologiques et biopesticides utilisés sur les cultures fruitières (suite)

Nom du produit	Possiblement bio / Biopesticide[1]	Cultures[2]	Moment de la pulvérisation	Effets environnementaux[3]	Remarques
Bacillus subtilis					
Serenade MAX	P, B	GC 11, GC 12, GC 13A, GC 13B, amélanche, baie d'argousier, fraise, raisin	Début d'infection	—	Comme le produit ne procure pas nécessairement une maîtrise complète, on doit l'utiliser conjointement avec d'autres méthodes de lutte incluant des méthodes de lutte culturale ou chimique. Sous des conditions propices à une forte pression exercée par la maladie, employer ce produit en alternance avec d'autres fongicides.
Acide citrique + acide lactique					
Tivano	P, B	fraise, raisin	quand les conditions favorisent l'éclosion des maladies	—	Un recouvrement complet des faces supérieure et inférieure des feuilles est indispensable. Le recouvrement peut être amélioré à l'aide d'un surfactant non ionique et de pastilles de buse à jet plat. Utiliser ce produit de manière préventive ou en alternance avec d'autres fongicides. Risque d'endommager d'autres plants s'il n'est pas mélangé ou appliqué selon le mode d'emploi.
Produits à base de cuivre (sulfate de cuivre, ocychlorure de cuivre, hydroxyde de cuivre)					
Cuivre 53 W	P	voir le tableau 9–2, *Formulations à base de cuivre utilisées sur les cultures fruitières*, p. 295	prévention	—	Les produits à base de cuivre sont non systémiques et n'ont aucun effet sur les agents pathogènes ayant déjà envahi des tissus végétaux. Des traitements répétés sont nécessaires pour protéger les nouvelles pousses. Pour des précisions sur l'utilisation du cuivre, voir la section sur les produits cupriques à partir de la p. 294.
Fongicide cuivre en vaporisateur	P				
Guardsman oxychlorure de cuivre 50	P				
Kocide 2000	NI				
Poudre d'ail					
Buran	NI, B	poire, pomme, raisin	début d'infection	pluie	Appliquer après la pluie ou des périodes prolongées de mouillage des feuilles quand les conditions favorisent l'éclosion de maladies. Des traitements répétés et un bon recouvrement sont nécessaires à l'efficacité du traitement. Contre la tavelure, appliquer de la pointe verte au prébouton rose dans le cas d'infections primaires et avec un fongicide systémique pour combattre les infections secondaires. Ce produit étant nouveau en Ontario, peu de données en confirment l'efficacité.

[1] P = Produit possiblement acceptable en agriculture biologique, d'après les répertoires établis par les organismes mentionnés en début de tableau. (Avant d'utiliser un produit, toujours en confirmer le statut auprès de l'organisme de certification.) NI = Produit non inclus pour le moment dans les répertoires mentionnés en début de tableau. B = Produit considéré comme un biopesticide au Canada.

[2] Cultures = Cultures fruitières indiquées sur l'étiquette du produit. Les ennemis mentionnés ne sont pas nécessairement tous problématiques sur ces cultures en Ontario. Les produits ne doivent être utilisés que contre les ennemis indiqués sur l'étiquette. Voir l'annexe C, *Groupes de cultures aux fins de l'homologation des pesticides au Canada*, p. 339, pour une liste complète des cultures comprises dans chaque groupe de culture (GC).

[3] UV = Il arrive que les rayons du soleil inactivent ou dégradent la matière active ou que le produit soit plus efficace sous des conditions favorisant un assèchement lent. On pulvérise alors tôt le matin, en début de soirée ou quand le temps est couvert. Pluie = La pluie compromet l'efficacité du produit ou emporte le produit. Éviter toute application quand de bonnes averses sont imminentes ou ne pas appliquer sur le feuillage mouillé jusqu'au point de ruissellement. Chaleur = Faible rémanence si le temps est sec et très chaud. — = Information non disponible.

Tableau 9–1. Produits biologiques et biopesticides utilisés sur les cultures fruitières (suite)

Nom du produit	Possiblement bio / Biopesticide[1]	Cultures[2]	Moment de la pulvérisation	Effets environnementaux[3]	Remarques
Chaux/Bouillie soufrée					
Chaux/bouillie soufrée	P	bleuet, fraise, framboise, groseille à maquereau, pêche, poire, pomme, raisin	dormance différée et prévention	—	Ne pas appliquer quand le feuillage est mouillé. Un recouvrement complet est indispensable. Risque d'endommager les feuilles, surtout à la chute des pétales ou en début d'été. Selon l'étiquette, peut aussi être utilisé contre les cochenilles ou les acariens et pour un nettoyage général de certaines cultures fruitières.
Huile minérale					
Purespray Green Huile de pulvérisation 13E	P	abricot, cerise, nectarine, pêche, pomme, prune, raisin	aux premiers signes de maladies	pluie	Voir les remarques sous Huile minérale ou sous Lutte contre les insectes et les acariens, p. 283.
Tourteau de graines de moutarde chinoise					
MustGrow	NI, B	fraise, framboise	début du printemps quand le sol est frais mais au-dessus de 10 °C	—	Respecter un intervalle d'au moins 2 semaines entre le traitement et les semis. Incorporer dans la couche supérieure de sol à une profondeur de 10-15 cm et faire suivre d'une irrigation pour activer le produit.
Pantoea agglomerans					
Bloomtime Biological FD	P, B	amélanche, framboise, poire, pomme	1re application quand 15-20 % de la culture est en fleurs	—	Un bon recouvrement est important. Ne pas utiliser peu avant ou peu après l'application de produits à base de cuivre. Des applications répétées risquent d'être nécessaires. Entreposer le produit entre –10 et 0 °C.
Bicarbonate de potassium					
MilStop	P, B	abricot, pêche, prune, raisin	aux premiers signes de maladies	pluie	Sous des conditions propices à une progression rapide des maladies, accroître la dose et raccourcir l'intervalle entre les traitements. Une fois la bouillie préparée, ne pas l'acidifier ni en corriger le pH. Ne pas ajouter d'autres produits chimiques incompatibles avec des solutions légèrement alcalines ni ajouter de surfactants ou d'agents mouillants. Un recouvrement complet est indispensable. Produit à faible rémanence; il peut être nécessaire de répéter le traitement.
Sirocco	NI, B				

[1] P = Produit possiblement acceptable en agriculture biologique, d'après les répertoires établis par les organismes mentionnés en début de tableau. (Avant d'utiliser un produit, toujours en confirmer le statut auprès de l'organisme de certification.) NI = Produit non inclus pour le moment dans les répertoires mentionnés en début de tableau. B = Produit considéré comme un biopesticide au Canada.

[2] Cultures = Cultures fruitières indiquées sur l'étiquette du produit. Les ennemis mentionnés ne sont pas nécessairement tous problématiques sur ces cultures en Ontario. Les produits ne doivent être utilisés que contre les ennemis indiqués sur l'étiquette. Voir l'annexe C, *Groupes de cultures aux fins de l'homologation des pesticides au Canada*, p. 339, pour une liste complète des cultures comprises dans chaque groupe de culture (GC).

[3] UV = Il arrive que les rayons du soleil inactivent ou dégradent la matière active ou que le produit soit plus efficace sous des conditions favorisant un assèchement lent. On pulvérise alors tôt le matin, en début de soirée ou quand le temps est couvert. Pluie = La pluie compromet l'efficacité du produit ou emporte le produit. Éviter toute application quand de bonnes averses sont imminentes ou ne pas appliquer sur le feuillage mouillé jusqu'au point de ruissellement. Chaleur = Faible rémanence si le temps est sec et très chaud. — = Information non disponible.

Tableau 9–1. Produits biologiques et biopesticides utilisés sur les cultures fruitières (suite)

Nom du produit	Possiblement bio / Biopesticide[1]	Cultures[2]	Moment de la pulvérisation	Effets environnementaux[3]	Remarques
Pseudomonas syringae					
Bio-Save 10 LP	NI, B	après la cueillette (cerise, poire, pomme)	dans les 24 heures qui suivent la cueillette	—	Appliquer en solution aqueuse pour le trempage, le bassinage ou une pulvérisation après avoir lavé et rincé les fruits, mais avant leur cirage. Un recouvrement complet est indispensable. Agiter les suspensions durant l'application. Le produit peut être entreposé jusqu'à 3 semaines à 23 °C ou jusqu'à 1 an à 4°C.
***Reynoutria sachalinensis* (extrait)**					
Regalia Maxx	P, B	fraise, raisin	quand les conditions favorisent l'éclosion des maladies	—	Sous des conditions propices à une progression rapide des maladies, accroître la dose et raccourcir l'intervalle entre les traitements. Des traitements répétés peuvent être nécessaires. Sur le raisin, ne pas utiliser en solo contre le blanc entre la préfloraison et le stade des baies de la taille de pois; l'utiliser à raison de 0,125 % dans un mélange en cuve ou en alternance avec d'autres fongicides contre le blanc.
Streptomyces lydicus					
Actinovate SP	P, B	bleuet, fraise, raisin	quand les conditions favorisent l'éclosion des maladies	pluie	Sous des conditions propices à une progression rapide des maladies, accroître la dose et raccourcir l'intervalle entre les traitements. Employer la bouillie dans les 4 heures qui suivent sa préparation. Ne pas combiner avec d'autres pesticides (surtout pas des bactéricides), ni avec des adjuvants, des surfactants ou des engrais. Un recouvrement complet est indispensable. Répéter le traitement aux 7-14 jours. Le produit se garde à la température ambiante, mais il craint le gel aussi bien que les températures très élevées.
Soufre					
Kumulus DF	P	amélanche, cerise, pêche, poire, pomme, prune, raisin	—	—	Le soufre peut être phytotoxique sous certaines conditions. Ne pas utiliser sur des cultivars sensibles au soufre. Ne pas utiliser si de fortes chaleurs (>25 °C) sont attendues dans les 3 jours qui suivent l'application. Faire preuve de prudence si l'on utilise des produits soufrés peu avant ou peu après la pulvérisation de certains autres pesticides, comme des huiles ou du cuivre; consulter l'étiquette du produit pour des précisions. Certaines étiquettes indiquent que le produit est également efficace contre des acariens ou des cochenilles dans certaines cultures.
Microscopic Sulphur	P	cassis, cerise, groseille à grappe, groseille à maquereau, pêche, poire, pomme, prune, raisin	avant ou dès les premiers signes d'éclosion des maladies	—	
Microscopic Wettable Sulphur	P	cerise, pêche, poire, pomme, prune, raisin	—	—	
Microthiol Disperss	NI	amélanche, cerise, pêche, poire, pomme, prune, raisin	—	—	

[1] P = Produit possiblement acceptable en agriculture biologique, d'après les répertoires établis par les organismes mentionnés en début de tableau. (Avant d'utiliser un produit, toujours en confirmer le statut auprès de l'organisme de certification.) NI = Produit non inclus pour le moment dans les répertoires mentionnés en début de tableau. B = Produit considéré comme un biopesticide au Canada.

[2] Cultures = Cultures fruitières indiquées sur l'étiquette du produit. Les ennemis mentionnés ne sont pas nécessairement tous problématiques sur ces cultures en Ontario. Les produits ne doivent être utilisés que contre les ennemis indiqués sur l'étiquette. Voir l'annexe C, *Groupes de cultures aux fins de l'homologation des pesticides au Canada*, p. 339, pour une liste complète des cultures comprises dans chaque groupe de culture (GC).

[3] UV = Il arrive que les rayons du soleil inactivent ou dégradent la matière active ou que le produit soit plus efficace sous des conditions favorisant un assèchement lent. On pulvérise alors tôt le matin, en début de soirée ou quand le temps est couvert. Pluie = La pluie compromet l'efficacité du produit ou emporte le produit. Éviter toute application quand de bonnes averses sont imminentes ou ne pas appliquer sur le feuillage mouillé jusqu'au point de ruissellement. Chaleur = Faible rémanence si le temps est sec et très chaud. — = Information non disponible.

Produits biologiques et biopesticides destinés à la lutte contre les insectes

Bacillus thuringiensis var. *kurstaki* (Bioprotec CAF, Dipel 2X DF, Foray 48BA)

Les produits à base de *Bacillus thuringiensis* sont homologués pour maîtriser différentes chenilles s'attaquant aux feuilles et aux fruits. Ces produits ont pour matières actives des protéines produites par la bactérie *Bacillus thuringiensis*, ou *B.t.*, une bactérie présente dans la plupart des sols, dans les cadavres d'insectes, les végétaux, etc. Il en existe un grand nombre de sous-espèces, dont certaines qui sont toxiques pour des groupes d'insectes précis. La sous-espèce *kurstaki* est toxique uniquement pour les chenilles, mais à des degrés divers selon l'espèce de chenille. Les insectes contre lesquels *Bt* est toxique cessent de s'alimenter en moins de quelques heures et meurent au bout de 2-5 jours.

Comme le produit doit être consommé, un bon recouvrement est indispensable. Il est particulièrement indiqué de faire les traitements en soirée si l'ennemi visé s'alimente surtout la nuit. Les jeunes larves sont plus sensibles à ces produits. Comme ces produits n'ont pas une longue rémanence, des traitements répétés sont souvent nécessaires pour une lutte efficace. Ne pas appliquer dans de grands volumes d'eau. Par exemple, on utilisera au plus 600 L d'eau/ha dans le cas de Bioprotec et de Foray.

Stratégies à adopter selon les cultures

Pomme – Vu leur photosensibilité, les produits à base de *Bt* sont souvent utilisés au début de la saison avant la chute des pétales. On peut toutefois les utiliser plus tard dans la saison pour combattre la tordeuse à bandes obliques quand ses populations sont faibles.

Raisin – Pour que le traitement soit efficace, il faut qu'à l'éclosion, les larves dévorent les coquilles des œufs traités au *Bt*. On doit donc appliquer *Bt* au moment de l'éclosion des œufs de tordeuses de la vigne, soit avant le moment habituel des applications d'insecticides à base d'organophosphorés et de pyréthrinoïdes.

Granulovirus *Cydia pomonella* (CYD-X, Virosoft CP4)

Le granulovirus *Cydia pomonella* est un agent pathogène présent à l'état naturel et hautement spécifique qui s'attaque aux larves du carpocapse de la pomme. Une fois ingérées, les particules virales envahissent les parois du tube digestif et en détériorent les tissus. L'insecte finit par arrêter de s'alimenter et meurt 2-5 jours plus tard. Comme les larves doivent ingérer le virus pour en être infectées, les fruits peuvent être endommagés avant la mort des insectes.

Appliquer le granulovirus quand les jeunes larves sont à la surface des fruits ou à un moment où elles pourront être exposées au virus avant de pénétrer dans le fruit. La meilleure méthode est de pulvériser le virus sur les œufs avant qu'ils éclosent. Si le granulovirus est l'unique moyen de lutte mis en œuvre, faire la première application à 139 DJC, temp. de base 10 °C après le repère biologique (début des captures soutenues de carpocapses), puis répéter les applications tout au long de la période d'éclosion des œufs.

Ces produits donnent un maximum de résultats quand ils sont utilisés conjointement avec d'autres produits. Une solution consiste à appliquer un insecticide chimique au début de l'éclosion des œufs (139 DJC, temp. de base 10 °C après le repère biologique), et à pulvériser le virus comme deuxième pulvérisation, quand les œufs seront plus nombreux et que le virus pourra en couvrir davantage. Faire ensuite une application d'insecticide, puis une du virus, ou simplement des applications supplémentaires du virus.

Une autre façon de procéder consiste à ne cibler avec ce traitement que la première génération. Même si certaines des larves infectées ne mourront pas immédiatement, très peu d'entre elles se transformeront en pupes, puis en adultes l'été suivant. L'utilisation de cette matière active contre la première génération réduit considérablement la taille de la génération d'été, qu'on peut alors combattre aisément à l'aide d'autres pesticides.

Phosphate de fer (Sluggo Professional)

Sluggo Professional est homologué pour la lutte contre certaines espèces de limaces et d'escargots dans les cultures de fruits et de petits fruits. Sa matière active est le phosphate de fer, un composé qu'on trouve souvent dans les sols, formulé sous forme d'appât. Quand les escargots et limaces dévorent l'appât, la matière active endommage les tissus de leur appareil digestif, ce qui provoque rapidement un arrêt de l'alimentation, suivi de la mort en moins de 3-6 jours.

Kaolin (Surround WP)

Surround WP est à base de kaolin, un composé non toxique qui protège les cultures de certains insectes, du stress dû à la chaleur et de la brûlure de soleil en enduisant les surfaces végétales d'une pellicule protectrice blanche. La pellicule protectrice repousse et désoriente les insectes, qui ne reconnaissent plus la plante hôte comme une source de nourriture.

Stratégies à adopter selon les cultures

Pomme – Dans les vergers traités avec Surround, faire des tests à l'iodure d'amidon pour surveiller la maturité des fruits dans les deux dernières semaines de développement des fruits. Vérifier auprès du transformateur avant d'utiliser Surround sur des fruits destinés à l'exportation vers l'Europe. Les traitements effectués à la chute des pétales peuvent nuire à l'activité des parasites des mineuses et obliger à recourir à d'autres mesures de lutte.

Raisin – Comme Surround risque de retarder l'accumulation des sucres, surveiller de près les paramètres de maturité afin de déterminer le moment optimal des vendanges.

Framboise et fraise – Éviter toute application quand des fruits sont présents. Surround est surtout utile pour lutter contre la cicadelle de la pomme de terre dans les plantations non fructifères.

Huile minérale (Purespray Green Huile de pulvérisation 13E, Huile 70 Supérieure)

L'huile minérale est un produit de pétrole hautement raffiné qui est différent de l'huile dormante. Purespray Green Huile de pulvérisation 13E est aussi homologuée pour la maîtrise ou la maîtrise partielle de certaines maladies. L'huile minérale agit comme insecticide ou acaricide en provoquant la suffocation de l'ennemi ciblé et n'est efficace que lorsque le film déposé couvre chacune des cochenilles ou des acariens. Les traitements à l'huile sont surtout efficaces contre les œufs juste avant l'éclosion.

Ne pas utiliser d'huile dans les 14 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement avec Supra Captan, Maestro, Folpan ou tout produit soufré.

Stratégies à adopter selon les cultures

Pomme – L'huile peut blesser l'écorce des cultivars Red Delicious, Empire et Mutsu. L'huile assure une maîtrise des œufs de tétranyques rouges ayant hiverné et la maîtrise partielle du blanc et des populations estivales de tétranyques rouges.

Raisin – L'huile élimine efficacement les infections existantes. Toutefois, comme ce produit agit strictement par contact, un bon recouvrement est indispensable.

Ne pas mélanger en cuve de l'huile avec du cuivre plus d'une fois par saison de croissance. Ne pas utiliser ensemble du cuivre et de l'huile si des fruits sont présents. Dans les essais de recherche, à partir de 2 applications d'huile près de la véraison, on a observé un abaissement modeste, mais constant, des degrés Brix (1-2°) à la récolte. Par comparaison, les applications faites avant cette période n'ont généralement eu aucun effet sur les degrés Brix.

Fruits à noyau – L'huile peut servir à combattre le mildiou dans les cerises entre la chute des pétales et le durcissement du noyau. Ne pas l'appliquer entre le durcissement du noyau et la cueillette. Les pulvérisations d'huile peuvent endommager certains cultivars de prunes et de prunes à pruneaux. Vérifier la tolérance du cultivar avant le traitement. Ne pas appliquer d'huile sur des cultivars sensibles. Ne pas en appliquer sur des arbres soumis à un stress hydrique. Il est possible de faire des pulvérisations après la cueillette pour continuer à protéger la culture et réduire la pression exercée par les organismes responsables du blanc ayant hiverné.

Sels de potassium d'acides gras ou savons insecticides (Opal)

Les savons insecticides sont homologués pour la lutte contre les pucerons, les cochenilles et les insectes et acariens à corps mou. L'efficacité des savons vient de ce que les insectes à corps mou en sont enduits, ce qui étouffe les insectes et nuit à leur cuticule. Veiller à un recouvrement complet de tout le plant, en particulier le revers des feuilles, là où se trouvent les insectes à corps mou comme les pucerons. Appliquer ces produits quand l'assèchement est lent, soit tôt le matin, soit en soirée, ou sous un couvert nuageux.

Si les savons insecticides ne procurent pas une maîtrise complète, c'est souvent parce qu'il est difficile d'atteindre 100 % des ennemis présents dans la culture. En général, ces produits sont surtout efficaces quand les populations de ravageurs sont faibles. Utiliser les savons insecticides en combinaison avec d'autres techniques de lutte (autres produits chimiques ou méthodes culturales).

Pyréthrines (Pyganic EC 1.4 II)

Pyganic est un insecticide botanique homologué pour la lutte contre les pucerons et les cicadelles. Le pyrèthre, qui en est la matière active, est un mélange de composés produits par les chrysanthèmes, qui, en agissant sur le système nerveux des insectes, en induisent la paralysie. Le pyrèthre est également le précurseur des insecticides synthétiques à base de pyréthrinoïdes, largement utilisés en agriculture classique, mais interdits en agriculture biologique. Contrairement à de nombreux produits biologiques, Pyganic possède un spectre relativement large et peut nuire aux insectes utiles tout autant qu'aux ennemis ciblés. Toutefois, Pyganic est rapidement dégradé par les rayons du soleil, d'où sa faible rémanence sur les végétaux qui fait qu'on le considère moins

dangereux pour les insectes utiles que les pyréthrinoïdes classiques.

Spinosad (Entrust 80 W, Entrust SC)

Ces produits sont homologués pour maîtriser divers insectes nuisibles dans un certain nombre de cultures fruitières. Nota : des préparations semblables (p. ex., Success, Delegate) ne sont pas acceptables en agriculture biologique. Le spinosad, qui en est la matière active, provient de la fermentation d'une bactérie terricole appelée *Saccharopolysora spinosa*, bien qu'il se produise d'autres modifications chimiques après la fermentation dans la production de la spinétorame. Il fait mourir les insectes sensibles en agissant comme un excitant qui provoque des symptômes nerveux conduisant à la mort par épuisement 1-2 jours après l'ingestion. Même si le spinodad tue les insectes principalement par ingestion, il est partiellement absorbé par les tissus foliaires, ce qui en accroît l'efficacité avec le temps. Le contact direct avec le spinosad est toxique pour les abeilles.

Spinosad + appât (GF-120, Appât pour mouches à fruits)

GF-120 est homologué pour la maîtrise ou la maîtrise partielle de différents asticots nuisibles. Sans être considéré comme un biopesticide, ce produit s'y apparente tout de même du fait de sa formulation unique qui nécessite une attention particulière pour en optimiser l'efficacité. Les matières actives sont le spinosad, provenant de la fermentation de la bactérie terricole *Saccharopolysora spinosa*, et un attractif alimentaire qui sert d'appât pour attirer les mouches adultes vers le produit. Étant donné que l'appât attire les insectes vers la surface pulvérisée, une petite quantité seulement de l'insecticide suffit. Ce produit est peu toxique pour les mammifères et les oiseaux, mais il est toxique pour les mouches adultes de différentes espèces nuisibles en agissant comme un excitant qui provoque des symptômes nerveux conduisant à la mort par épuisement 1-2 jours après l'ingestion. Le contact direct avec spinosad est toxique pour les abeilles.

Stratégies à adopter selon les cultures

Pomme – Des recherches menées en Ontario concluent à une maîtrise partielle de la mouche de la pomme dans les vergers de culture biologique. Toutefois, GF-120 ne procure pas une maîtrise suffisante de ce ravageur justiciable de quarantaine dans les vergers où la tolérance quant aux dommages qui lui sont attribuables est nulle. Surveiller l'apparition de la mouche de pomme à l'aide de bandelettes encollées et, dès les premières captures, appliquer le GF-120 à raison de 1,5 L par 6 L d'eau. Pour accroître l'efficacité du produit, élaguer les pommiers, de sorte que le produit pénètre au cœur de la frondaison jusque dans les régions plus ombragées où le produit jouit d'une plus grande rémanence. Un recouvrement uniforme du feuillage n'est pas primordial.

Bleuet – Commencer les applications dès les premières captures d'adultes de la mouche de l'airelle ou quand les bleuets commencent à bleuir (environ 2-3 semaines avant le début du mûrissement des fruits). Répéter l'application au moins tous les 7-10 jours.

Cerise – Faire la pulvérisation sitôt que des mouches sont prises dans les pièges ou 2-3 semaines avant le début du mûrissement.

Technique de la confusion des mâles dans les cultures fruitières

L'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) considère comme des biopesticides les phéromones d'insectes mises au point pour réduire les populations de certains ennemis des cultures.

Chez de nombreux insectes, les femelles émettent des substances chimiques volatiles, les phéromones sexuelles, pour attirer les mâles de la même espèce. Les produits destinés à la confusion des mâles libèrent de grandes quantités de phéromones sexuelles de synthèse diffusées dans l'atmosphère de la culture, ce qui désoriente les insectes mâles et limite leurs chances de localiser les femelles. Par conséquent, moins de larves se développent du fait que l'accouplement est retardé ou n'a tout simplement pas lieu, ce qui réduit les dommages subis par la culture.

La lutte contre les insectes nuisibles par la technique de la confusion des mâles est très différente de celle qui s'appuie sur les insecticides. Les produits destinés à la confusion des mâles sont hautement spécifiques; ils ne visent souvent qu'une seule espèce ou que quelques espèces étroitement apparentées. Ces produits ne tuent pas l'ennemi ciblé, ni n'agissent sur l'immigration de femelles fécondées en provenance de zones non traitées ou mal gérées. On doit les appliquer avant les premiers vols des adultes. Des applications tardives laissent de la place aux accouplements, ce qui se répercute par la suite sur la culture. Quand les densités de population sont de modérées à fortes, une partie de la population s'accouplera du fait des rencontres fortuites entre mâles et femelles. La technique de la confusion des mâles est surtout efficace quand les populations de l'ennemi à combattre sont faibles.

Lorsqu'ils sont utilisés année après année dans un bloc de verger, les produits de confusion des mâles réduisent la pression exercée par les populations, ce qui permet

de réduire, voire parfois d'éliminer, le recours aux insecticides.

Les nombreux avantages de la technique de la confusion des mâles sont une sécurité accrue pour les humains et les organismes non visés par les traitements, la gestion des résistances et l'absence de délais de sécurité après traitement ou de délais d'attente avant cueillette.

Quant aux inconvénients, ils comprennent le découpage des vergers par blocs de plus grande superficie et de forme régulière, une garantie d'efficacité que dans la mesure où la pression exercée par les populations est de faible à moyenne et le recours aux insecticides pour lutter contre d'autres ravageurs des vergers ou des vignobles.

Les hôtes sauvages ou ceux qui ne sont pas traités (comme les vignes sauvages ou les vergers abandonnés) qui se situent dans un rayon de 300 m des zones où se pratique la confusion des mâles peuvent être des bassins importants de femelles adultes déjà fécondées. Les adultes provenant de ces zones non traitées peuvent abaisser considérablement le niveau de maîtrise obtenu.

Voici comment contrer ce problème :

- Appliquer des phéromones à la grandeur des blocs de vergers ou étendre les efforts de lutte à la région afin de réduire l'influence des zones périphériques.

- Traiter les sources d'infestation à l'aide d'insecticides homologués ou à l'aide de produits destinés à la confusion des mâles (p. ex., traiter une bande d'au moins 50 m de largeur autour de la zone traitée).

- Traiter à l'aide d'un insecticide les rangées qui se situent sur le périmètre du bloc traité aux phéromones.

Plusieurs produits destinés à la confusion des mâles dans les vergers et vignobles sont offerts sur le marché. Même si, dans l'ensemble, les stratégies employées se ressemblent, certaines empêchent mieux que d'autres les populations de gonfler au-delà des seuils de nuisibilité économique. De la même façon que les insecticides, la technique de confusion des mâles ne permet pas de lutter à elle seule contre tous les ennemis d'une culture. Les pressions exercées par les ennemis à combattre varient selon le verger et cela influence l'efficacité de la technique de la confusion des mâles d'un programme de lutte intégrée à l'autre.

Pour plus d'information, voir la fiche technique du MAAO, *La confusion des mâles comme moyen de lutte contre les insectes ravageurs.*

Technique de la confusion des mâles de la tordeuse orientale du pêcher (Isomate-M Rosso, Isomate-M 100)

Si les produits destinés à la confusion des mâles sont utilisés pour la première fois ou dans des zones fortement infestées, utiliser un insecticide pour combattre la première génération de tordeuses orientales du pêcher (TOP). S'il s'agit d'un cultivar de fin de saison cultivé à proximité de zones non traitées ou de cultures hôtes, le recours aux insecticides peut être nécessaire.

Utiliser des pièges à phéromones spécifiques à la TOP pour faire le dépistage des adultes dans les blocs de vergers traités pour vérifier qu'aucun adulte n'est capturé; toute capture d'adulte serait une indication de l'échec ou de la faiblesse du programme s'appuyant sur la confusion des mâles.

Se tenir constamment à l'affût de dommages causés par la TOP. Si l'on observe des niveaux de dommages inacceptables, recourir aux insecticides jusqu'à ce que l'on ait trouvé la source de l'échec.

Pour plus d'information, voir la fiche technique du MAAO, *Confusion des mâles de tordeuse orientale du pêcher dans les fruits à noyaux et à pépins.*

Technique de la confusion des mâles du carpocapse de la pomme et de la tordeuse orientale du pêcher (Isomate-CM/OFM TT)

Dans la plupart des vergers commerciaux, la technique de la confusion des mâles ne procure pas une maîtrise suffisante du carpocapse de la pomme (*codling moth* ou CM en anglais) si elle est employée seule. Quand on l'utilise dans le cadre d'un programme de lutte intégrée, elle concourt au fil des ans à réduire les populations d'ennemis présents de même que l'usage des pesticides.

- La première année où l'on utilise la technique de la confusion des mâles pour lutter contre le carpocapse de la pomme, mettre en œuvre un programme de pulvérisations pour lutter contre les deux générations et effectuer une surveillance soutenue de ce ravageur.

- La deuxième année d'utilisation de la technique de la confusion des mâles, si les populations sont faibles, limiter les traitements insecticides à la première génération.

- Les années suivantes, se fier aux résultats du dépistage et aux dommages observés sur le terrain pour déterminer s'il y a lieu de réduire encore davantage le recours aux insecticides utilisés en combinaison avec la technique de la confusion des mâles.

Bon nombre des nouveaux produits à risque réduit ainsi que des granulovirus (Virosoft, CYD-X) sont très efficaces lorsqu'ils sont combinés pour contraindre les populations de carpocapses de la pomme au point où il devient possible les années subséquentes d'employer moins d'insecticides.

Installer les diffuseurs à double tube Isomate-CM/OFM TT avant l'apparition des carpocapses de la pomme au printemps. Installer les diffuseurs dans le tiers supérieur du feuillage, suivant une grille uniforme. Dans les vieux vergers où un petit nombre de pommiers de remplacement côtoient des pommiers établis depuis longtemps, placer davantage de diffuseurs à proximité des pommiers les plus gros. Dans les sections où les plantations intercalaires sont plus nombreuses, des insecticides peuvent être nécessaires pour renforcer la lutte à l'aide de la technique de la confusion des mâles.

Le diffuseur est conçu pour offrir une activité pendant toute la saison des carpocapses de la pomme. Même si certaines TOP peuvent avoir fait leur apparition avant l'installation des diffuseurs, elles sont combattues par plusieurs traitements insecticides faits au stade de la chute des pétales pour lutter contre d'autres insectes. Les diffuseurs libèrent suffisamment de phéromones pour combattre les TOP pendant une période allant jusqu'à 90 jours. Le recours aux insecticides peut être nécessaire dans les pommiers tardifs lorsque les populations de TOP sont fortes et qu'on appréhende l'arrivée massive en fin de saison de TOP provenant de blocs non traités.

Surveillance des vols de carpocapses de la pomme là où se pratique la confusion des mâles

Il faut surveiller les populations de carpocapses de la pomme dans les vergers où se pratique la technique de la confusion des mâles, afin d'évaluer la pression exercée par le ravageur et la pertinence de recourir aux insecticides. Étant donné que la forte concentration de phéromones utilisées pour confondre les mâles masque les pièges ordinaires, des appâts spéciaux sont nécessaires. Dans l'industrie, la norme est d'utiliser l'appât combiné CM DA, qui renferme un produit chimique extrait des poires mûres pour attirer à la fois les mâles et les femelles de carpocapses de la pomme. Ces appâts durent jusqu'à 8 semaines.

On doit placer les pièges dans le tiers supérieur du feuillage dans les blocs où se pratique la confusion des mâles (à la même hauteur que les diffuseurs de phéromones destinés à la confusion des mâles). Utiliser au moins un piège par hectare en prenant soin de les placer à proximité des zones à haut risque et dans une bande large de 5-6 rangées sur le périmètre intérieur du verger.

Les seuils d'intervention pour les traitements insecticides reposent sur le nombre de carpocapses adultes capturés par piège par semaine dans les blocs où se pratique la confusion des mâles. Comme ligne directrice, disons que la capture de 3-5 adultes par piège par semaine doit inciter à la vigilance. Des traitements insecticides doivent venir appuyer la technique de la confusion des mâles dès qu'on dénombre plus de 5 adultes par piège par semaine. Ne pas faire la moyenne du nombre de captures d'adultes par piège par semaine. Les captures dans les pièges sont une indication des éventuels foyers d'infestations plus graves.

Évaluation des dommages

Évaluer visuellement les dommages sur les fruits en cours de saison et plus particulièrement à la fin de chaque génération et chaque fois que des adultes sont capturés dans les pièges. On observe parfois des dommages sur les fruits même en l'absence de captures d'adultes dans les pièges.

À la fin de la première génération de carpocapses de la pomme, examiner au moins 500 fruits se trouvant en divers point du verger de même que dans les zones à haut risque et dans les rangées périmétriques. Si les dommages sont supérieurs à 0,5 %, des traitements insecticides s'imposent pour lutter contre la génération suivante. Si les dommages sont localisés, les traitements peuvent se limiter aux zones atteintes ou aux rangées périmétriques. Pendant toute la saison de croissance, continuer à effectuer une évaluation des dommages chaque semaine sur 200 fruits, de manière à s'assurer que les phéromones sont efficaces et à permettre d'intervenir au moment opportun, s'il le faut.

Technique de la confusion des mâles de la tordeuse de la vigne (Isomate-GBM Plus)

La technique de la confusion des mâles est surtout efficace dans les vignobles où les populations de tordeuses de la vigne sont faibles. On doit éviter de recourir à cette technique à proximité de vignobles qu'on sait fortement infestés. En principe, on utilise cette technique seulement dans les vignobles dont la superficie est d'au moins 2 hectares.

Pour utiliser Isomate-GBM Plus, répartir uniformément les diffuseurs de phéromones selon le taux recommandé à la grandeur du vignoble au plus tard au moment où les premiers vols de tordeuses de la vigne sont observés au printemps. Tout retard entraîne une augmentation de l'accouplement et une maîtrise moins efficace. Fixer solidement les diffuseurs de phéromones au fil de palissage du haut.

Effectuer des évaluations des dommages pendant la saison de manière à s'assurer que les tordeuses de la vigne sont tenues en échec.

Surveillance de la tordeuse de la vigne

Dans les vignobles d'au plus 5 ha, installer cinq pièges à phéromones. Il s'agit de pièges sentinelles. Dans les vignobles où se pratique la confusion des mâles, les pièges ne doivent comporter que très peu de tordeuses, sinon aucune.

- Placer les pièges le long d'un transect qui traverse le vignoble ou aux quatre coins de celui-ci.
- Placer au moins un piège supplémentaire du côté face au vent du vignoble.
- Dans les vignobles adjacents à des terrains boisés, placer des pièges sur le périmètre du vignoble à au moins 40 m de distance les uns des autres.

Évaluation des dommages

Inspecter les fruits attentivement chaque semaine sur une largeur du périmètre intérieur du vignoble équivalente à cinq rangées ou à cinq pans de vigne si l'on se situe à l'extrémité des rangées, en prêtant une attention particulière au côté face au vent.

- Si plus de 5 % des grappes sont infestées de larves de tordeuses de la vigne dans cette bande périmétrique, étendre l'observation sur une autre bande de largeur équivalente en progressant vers le milieu du vignoble.
- Si plus de 5 % des grappes sont infestées de larves de tordeuses de la vigne dans la première bande périmétrique, mais que moins de 5 % des grappes de la seconde bande sont infestées, faire un traitement insecticide sur les pourtours du vignoble.
- Si plus de 5 % des grappes sont infestées dans la seconde bande inspectée, étendre le traitement insecticide à la totalité du bloc.

Technique de la confusion des mâles de la sésie du cornouiller (Isomate-DWB) et du perceur du pêcher (Isomate-PTB Dual)

L'immigration dans le verger de femelles fécondées en provenance de zones adjacentes compromet les efforts de lutte. Le recours aux insecticides peut être nécessaire pendant plusieurs années pour contribuer à abaisser les populations à des niveaux permettant la maîtrise des sésies uniquement par la technique de la confusion des mâles. Utiliser un taux plus élevé de diffuseurs la première année de traitement.

Contre la sésie du cornouiller :

- Doubler le taux (maximum de 500 diffuseurs/ha) sur le pourtour des zones traitées.
- Placer les diffuseurs dans le feuillage des branches latérales à hauteur de poitrine.
- Appliquer avant l'apparition des sésies du cornouiller adultes (généralement à la fin mai).

Contre le petit perceur du pêcher et le perceur du pêcher :

- Fixer les diffuseurs aux branches latérales au milieu de la frondaison.
- Installer les diffuseurs avant que les adultes ne commencent à apparaître (généralement au plus tard à l'éclatement des collerettes).
- Les diffuseurs sont conçus pour durer toute une saison de croissance.

Produits biologiques et biopesticides destinés à la lutte contre les maladies

Aureobasidium pullulans (Blossom Protect)

Blossom Protect est un biopesticide homologué pour la lutte contre le feu bactérien. Des souches vivantes des levures *Aureobasidium pullulans* et une solution tampon d'acide citrique sont mélangées ensemble avant l'application. La solution tampon d'acide citrique abaisse le pH dans les fleurs, ce qui inhibe la croissance et la multiplication des bactéries responsables du feu bactérien lorsqu'elles envahissent les fleurs. Le pH ainsi abaissé permet également aux souches de levures de coloniser les mêmes régions des fleurs, neutralisant les sites d'infection et utilisant les mêmes éléments nutritifs que ceux dont les bactéries ont besoin.

On peut appliquer Blossom Protect jusqu'à 5 fois par saison de croissance. Si l'on a accès à un modèle de prévision (p. ex., Cougar Blight ou MaryBlyt), l'utiliser pour s'assurer de faire les pulvérisations 1-2 jours avant l'infection. En l'absence d'un modèle de prévision, traiter lorsque les fleurs sont à 10, 40, 70 et 90 % ouvertes. Il est important de faire l'application tôt, car les levures doivent avoir colonisé les fleurs épanouies avant que les bactéries responsables du feu bactérien n'infectent ces dernières.

Les pommes de certains cultivars comme Elstar, Golden Delicious, Idared, Jonagold, Sansa, Santana, Braeburn et les poires Conference ont tendance à présenter

une roussissure accrue. Des études révèlent que des applications faites après la chute des pétales ont pour effet d'accentuer la roussissure, particulièrement au début de la nouaison, de sorte que ce produit ne devrait pas être employé pour lutter contre le feu bactérien dans les fleurs en queue-de-rat.

Bacillus subtilis (Serenade MAX)

Serenade MAX est homologué pour la maîtrise partielle d'un certain nombre de maladies dans les cultures fruitières. Avant d'utiliser ces produits, se demander si leur degré d'efficacité, correspondant à une maîtrise partielle, est suffisant pour une culture commerciale.

La matière active est *Bacillus subtilis*, qui colonise les organes des végétaux et contribue à freiner l'établissement de microorganismes pathogènes.

Stratégies à adopter selon les cultures

Pomme – Pour la maîtrise partielle du feu bactérien, commencer les applications quand 1-5 % de la culture est en fleurs, au début d'une période d'adoucissement des températures et faire suivre d'une pulvérisation de streptomycine 2-3 jours plus tard si les températures continuent de favoriser l'infection des fleurs. Utiliser Serenade MAX pour la maîtrise partielle du feu bactérien dans le cadre d'un programme de lutte intégrée. Ce programme doit s'appuyer sur un modèle d'évaluation des risques et comprendre des méthodes de lutte culturale ainsi que des pulvérisations de streptomycine, au besoin. Serenade est également homologué pour la maîtrise partielle de l'oïdium (blanc) et de la tavelure.

Petits fruits – Serenade MAX procure une maîtrise partielle seulement de la pourriture grise (*Botrytis*) et de l'oïdium (blanc), après des applications répétées effectuées avant l'apparition des symptômes de ces maladies. Serenade MAX procurera un degré d'efficacité plus grand s'il est utilisé en rotation avec d'autres produits plus efficaces. Les étiquettes donnent un large éventail de taux pour les cultures de petits fruits, sans beaucoup d'information sur le moment où utiliser les doses supérieures ou les doses inférieures. À chaque traitement avec Serenade MAX, laisser une zone non traitée afin de pouvoir évaluer l'efficacité du produit.

Raisin – Serenade MAX offre une protection contre la pourriture grise de la grappe causée par *Botrytis*, mais n'a aucune action post-infection. Ce produit assure aussi une maîtrise partielle de l'oïdium (blanc).

Acide citrique + acide lactique (Tivano)

Tivano est homologué pour la maîtrise partielle du mildiou sur le raisin et des taches anguleuses ainsi que du blanc sur les fraises. Les matières actives, les acides citrique et lactique, sont les produits de la fermentation d'une souche particulière des bactéries *Lactobacillus casei*. Celles-ci agissent en provoquant le déchirement des membranes cellulaires des organismes pathogènes, par déshydratation, ce qui tue les cellules. Ce produit crée aussi une barrière physique à la surface des feuilles qui empêche l'infection de se propager.

Ce produit étant nouveau en Ontario, peu de données en confirment l'efficacité. Avant de procéder à un traitement généralisé, en faire l'essai sur une superficie restreinte.

Stratégies à adopter selon les cultures

Fraise – Utiliser ce produit sur les fraisiers insensibles à la photopériode. De multiples applications à 7-10 jours d'intervalles sont nécessaires pour optimiser la maîtrise partielle de la maladie. Appliquer dans 200 L d'eau/ha.

Raisin – Utiliser la dose supérieure et l'intervalle le plus court si la pression exercée par la maladie est de moyenne à forte. De multiples applications à 7-10 jours d'intervalles sont nécessaires pour une maîtrise partielle de la maladie. Appliquer dans 200 L d'eau/ha.

Cuivre (Cuivre 53W, Guardsman oxychlorure de cuivre 50, Fongicide cuivre en vaporisateur, Kocide 2000)

Le cuivre agit en détruisant les enzymes des phytopathogènes qui sont nécessaires aux fonctions cellulaires. La pulvérisation de ces produits laisse à la surface des végétaux des particules de cuivre en suspension qui forment une barrière chimique protégeant les plants des infections. Ces pulvérisations sont sans effet contre les agents pathogènes qui ont déjà envahi les tissus végétaux. Pour les applications sur des cultures agricoles, il est important de n'utiliser que les produits cupriques (de cuivre) approuvés comme produits phytosanitaires et possédant un numéro d'enregistrement de produit antiparasitaire (EPA). Pour un sommaire des produits disponibles et des usages sur les cultures, consulter le tableau 9–2, *Formulations à base de cuivre utilisées sur les cultures fruitières*, p. 295.

Les ions de cuivre libres sont responsables du gros de l'activité des mélanges cupriques sur les maladies fongiques et bactériennes. Toutefois, ces ions libres peuvent être toxiques pour les végétaux, car ils brûlent les feuilles et donnent des fruits marqués par des

cicatrices ou de la roussissure lorsque les bouillies sèchent lentement.

Le terme cuivre insoluble (ou cuivre neutre) désigne collectivement un groupe de préparations cupriques qui renferment des sulfates de cuivre complexes (Cuivre 53 W), des oxychlorures de cuivre (Guardsman oxychlorure de cuivre 50, Fongicide cuivre en vaporisateur) et des hydroxydes de cuivre (Kocide 2000).

La taille des particules de ces formulations cupriques étant petite, les produits renferment des matériaux qui en améliorent les propriétés d'étalement et d'adhésion. Toujours consulter l'étiquette du produit pour connaître le mode d'emploi, les doses et le moment du traitement pour chaque culture.

Méthodes de mélange en cuve des formulations cupriques et de la chaux

L'étiquette de certains produits à base de cuivre neutre suggère de mélanger le cuivre avec de la chaux. Si des problèmes surgissent pendant le mélange d'un cuivre neutre avec de la chaux, procéder comme suit :

1. Commencer à faire couler l'eau dans la cuve.

2. Une fois la cuve remplie environ au tiers et que l'agitateur fonctionne, poser un tamis au-dessus de l'ouverture de la cuve du pulvérisateur et forcer le cuivre neutre à passer à travers le tamis sous la pression du jet d'un tuyau d'arrosage. Utiliser une cuillère en bois pour faciliter le passage du produit à travers le tamis. Le tamis empêche d'introduire dans la cuve d'éventuels grumeaux; ceux-ci se forment lorsque le produit une fois ouvert entre en contact avec de l'eau, puis sèche. Prémélanger le produit cuprique avec de l'eau chaude pour faciliter sa dissolution. Mettre tout le cuivre dans le réservoir avant que celui-ci soit rempli aux deux tiers.

3. Incorporer à la bouillie cuprique se trouvant dans le réservoir le mélange de chaux en le déposant dans un tamis et en l'arrosant à l'aide d'un tuyau d'arrosage. Utiliser de l'hydroxyde de calcium (chaux hydratée) ou de la chaux de construction. Il peut être préférable de mouiller la chaux avant de la mettre dans la cuve plutôt que de forcer la chaux en poudre à travers le tamis sous la pression de l'eau du tuyau d'arrosage. La chaux doit être aussi diluée que possible avant d'entrer en contact avec la solution cuprique qui se trouve dans la cuve. C'est pourquoi il faut utiliser de grandes quantités d'eau pour faire passer la chaux à travers le tamis.

4. En gardant l'agitateur en marche, pulvériser la bouillie cuprique immédiatement. Ne pas laisser à la bouillie le temps de décanter.

Tableau 9–2. Formulations à base de cuivre utilisées sur les cultures fruitières

Produits cupriques homologués	Dose de la préparation de cuivre[1]	Dose d'hydroxyde de calcium[2]
Aveline et noisette		
Guardsman oxychlorure de cuivre 50	3-9 kg/ha	chaux non requise
Fongicide cuivre en vaporisateur	3-9 kg/ha	chaux non requise
Bleuet en corymbe		
Guardsman oxychlorure de cuivre 50	2-4 kg[3]	chaux non requise
Fongicide cuivre en vaporisateur	2–4 kg[3]	chaux non requise
Cassis et groseille à grappe		
Cuivre 53 W	3-5 kg	4 kg
Cerise acide		
Cuivre 53 W	2 kg	4 kg
Guardsman oxychlorure de cuivre 50	2 kg[6]	4 kg
Fongicide cuivre en vaporisateur	2 kg[8]	4 kg

[1] Sauf indication contraire, la dose est exprimée en kg/1000 L d'eau. Voir aussi sur l'étiquette le taux d'application maximal/ha.
[2] Sauf indication contraire, la dose est exprimée en kg/1000 L d'eau.
[3] La dose est exprimée en kg/500-1000 L d'eau/ha.
[4] Ne pas utiliser sur les hybrides français ni les cépages Vinifera.
[5] Ne pas utiliser sur les cultivars Seibel.
[6] La dose est exprimée en kg/500-1400 L d'eau/ha. Des dommages au feuillage sont à craindre chez certains cultivars sensibles au cuivre comme Concord, Delaware, Niagara et Rosette. Toujours faire un essai de sensibilité.
[7] L'ajout d'hydroxyde de calcium (chaux hydratée) à cette dose peut réduire la phytotoxicité.
[8] Contre la pourriture brune et les taches foliaires, utiliser 2 kg/ha avec 4 kg d'hydroxyde de calcium/ha. Contre le chancre bactérien, utiliser 6-9 kg/ha sans hydroxyde de calcium.

Tableau 9–2. Formulations à base de cuivre utilisées sur les cultures fruitières (suite)

Produits cupriques homologués	Dose de la préparation de cuivre[1]	Dose d'hydroxyde de calcium[2]
Cerise douce		
Guardsman oxychlorure de cuivre 50	6-9 kg/ha	chaux non requise
Fongicide cuivre en vaporisateur	6-9 kg/ha	chaux non requise
Fraise		
Cuivre 53 W	2,5-3,8 kg/ha	chaux non requise
Framboise		
Cuivre 53 W	4-5 kg/ha	chaux non requise
Guardsman oxychlorure de cuivre 50	2,5-3,0 kg/ha	chaux non requise
Fongicide cuivre en vaporisateur	2,5-3,0 kg/ha	chaux non requise
Groseille à maquereau		
Cuivre 53 W	3-5 kg	4 kg
Nectarine		
Cuivre 53 W	4 kg	chaux non requise
Noix		
Fongicide cuivre en vaporisateur	4 kg/ha	chaux non requise
Pêche		
Cuivre 53 W	1,9 kg	chaux non requise
Guardsman oxychlorure de cuivre 50	2 kg	chaux non requise
Fongicide cuivre en vaporisateur	2 kg	chaux non requise
Poire		
Cuivre 53 W	1 kg	6 kg
Pomme		
Cuivre 53 W	1 kg	6 kg
Fongicide cuivre en vaporisateur	4 kg	chaux non requise
Raisin		
Cuivre 53 W[4]	3 kg	6 kg
Guardsman oxychlorure de cuivre 50[5]	3 kg	6 kg
Cuivre en vaporisateur[5]	3 kg	6 kg
Kocide 2000	1,6 kg/ha[6]	454-1360 g de chaux/454 g de Kocide[7]

[1] Sauf indication contraire, la dose est exprimée en kg/1000 L d'eau. Voir aussi sur l'étiquette le taux d'application maximal/ha.
[2] Sauf indication contraire, la dose est exprimée en kg/1000 L d'eau.
[3] La dose est exprimée en kg/500-1000 L d'eau/ha.
[4] Ne pas utiliser sur les hybrides français ni les cépages Vinifera.
[5] Ne pas utiliser sur les cultivars Seibel.
[6] La dose est exprimée en kg/500-1400 L d'eau/ha. Des dommages au feuillage sont à craindre chez certains cultivars sensibles au cuivre comme Concord, Delaware, Niagara et Rosette. Toujours faire un essai de sensibilité.
[7] L'ajout d'hydroxyde de calcium (chaux hydratée) à cette dose peut réduire la phytotoxicité.
[8] Contre la pourriture brune et les taches foliaires, utiliser 2 kg/ha avec 4 kg d'hydroxyde de calcium/ha. Contre le chancre bactérien, utiliser 6-9 kg/ha sans hydroxyde de calcium.

Poudre d'ail (Buran)

Buran est un biopesticide homologué pour la maîtrise partielle de certains champignons pathogènes. La matière active agit en inhibant la germination des spores des champignons à la surface des plantes et en nuisant à la croissance du mycélium. Comme ce produit ne procure qu'une maîtrise partielle, on devrait l'utiliser en alternance avec d'autres fongicides. Ce produit étant nouveau en Ontario, peu de données en confirment l'efficacité.

Huile minérale (Purespray Green Huile de pulvérisation 13E)

En tant que fongicide, l'huile minérale, par son action curative et son action préventive, permet de combattre les infections à un stade peu avancé et assure une protection modeste et de courte durée contre celles-ci. Hydrosensible, son activité peut être considérablement réduite avec aussi peu que 5 mm de pluie. Dans un programme de lutte contre les ravageurs, elle réduit les possibilités de résistance aux fongicides ayant des modes d'action spécifiques.

Tourteau de graines de moutarde chinoise (MustGrow)

MustGrow est un biofumigant homologué pour la maîtrise partielle de certains nématodes et de certaines maladies terricoles. La matière active, formulée sous forme de pastilles, provient d'un cultivar particulier de moutarde chinoise qui contient de fortes concentrations de glucosinolates. Des enzymes convertissent les glucosinolates en isothiocyanate d'allyle, qui agit contre les ennemis indiqués sur l'étiquette de la même façon que des fumigants classiques. Ces enzymes sont activées après l'application par l'humidité du sol.

Pantoea agglomerans (Bloomtime Biological FD)

Bloomtime est homologué pour la maîtrise partielle du feu bactérien. Son action repose sur une souche de la bactérie non pathogène *Pantoea agglomerans*, qui colonise les mêmes régions des fleurs que les bactéries responsables du feu bactérien, mais sans causer de dommages ni déclencher de maladies. Une fois présente, cette souche bactérienne entre en concurrence avec les bactéries responsables du feu bactérien pour les éléments nutritifs, ce qui tient en échec les bactéries nuisibles. Ce produit est préventif plutôt que curatif; pour être pleinement efficace, il doit avoir été appliqué et avoir eu le temps de coloniser les surfaces végétales avant l'infection par les bactéries responsables du feu bactérien.

Ce produit ne procure qu'une maîtrise partielle du feu bactérien, ce qui signifie qu'il est efficace à environ 60 % sans mesures de lutte supplémentaires. Il devrait donc s'inscrire dans un programme de lutte intégrée contre le feu bactérien qui comprenne la surveillance, le recours à un modèle d'évaluation des risques, des méthodes de lutte culturale et des pulvérisations de produits chimiques. La maîtrise partielle des bactéries responsables du feu bactérien peut néanmoins être très utile. Dans certains vergers, un abaissement du nombre de bactéries colonisatrices augmente l'efficacité des traitements à la streptomycine et permet de faire un moins grand nombre de ces traitements. Le fait de faire moins d'applications de streptomycine peut contribuer à réduire le risque d'apparition de bactéries responsables du feu bactérien qui sont résistantes à la streptomycine.

Bicarbonate de potassium (MilStop, Sirocco)

Le bicarbonate de potassium est un pesticide biochimique homologué pour la maîtrise partielle ou la maîtrise de l'oïdium (blanc). Sa matière active, le bicarbonate de potassium, est une poudre incolore et inodore. Il s'agit d'un fongicide de contact qui détruit le champignon responsable de l'oïdium (blanc) en extirpant l'eau de ses spores et de ses parois cellulaires. Le produit modifie par ailleurs le pH à la surface des feuilles, ce qui inhibe les enzymes nécessaires à la formation des parois cellulaires des champignons, procurant du coup une protection rémanente aux végétaux.

Pseudomonas syringae (Bio-Save 10 LP)

La matière active de Bio-Save, *Pseudomonas syringae*, est une bactérie naturellement présente à la surface des fruits et des légumes frais. Bio-Save est homologué pour la maîtrise partielle post-cueillette de la moisissure bleue et de la pourriture grise causée par *Botrytis* dans les cerisiers, les pommiers et les poiriers, de même que pour la maîtrise partielle de la pourriture causée par *Mucor piriformis* dans les pommiers et les poiriers. La matière active de Bio-Save pénètre dans les blessures des fruits qui abritent des spores pathogènes et leur fait concurrence pour la nourriture. Aux températures d'entreposage des fruits et des légumes frais, elle peut dominer les agents pathogènes.

Reynoutria sachalinensis (extrait) (Regalia Maxx)

La matière active de Regalia Maxx est un extrait de la renouée de Sakhaline qui déclenche les mécanismes de défense naturelle des plantes, en inhibant le développement de certains phytopathogènes. Regalia Maxx est un biopesticide annoncé sur l'étiquette comme *procurant une maîtrise partielle seulement de certaines* maladies fongiques du raisin et de la fraise et comme

donnant de meilleurs résultats lorsqu'il est appliqué avant l'apparition de symptômes des maladies.

Stratégies à adopter selon les cultures

Petits fruits – Ce produit étant nouveau en Ontario, peu de données en confirment l'efficacité.

Raisin – Ne pas utiliser seul pour lutte contre le blanc entre la préfloraison et le stade des baies de la taille de pois. L'utiliser à raison de 0,125 % dans un mélange en cuve ou en alternance avec d'autres fongicides contre l'oïdium (blanc).

Streptomyces lydicus (Actinovate SP)

Actinovate est un pesticide microbien homologué pour une maîtrise partielle de la pourriture grise causée par *Botrytis* et de l'oïdium (blanc) ainsi que pour une réduction des symptômes de l'anthracnose du fruit. Avant d'utiliser ce produit, se demander si son degré d'efficacité, correspondant à une maîtrise partielle ou à une réduction des dégâts, est suffisant pour une culture commerciale.

Ce produit a comme matière active les spores de *Streptomyces lydicus,* une bactérie qu'on trouve couramment à l'état naturel dans les sols. Selon les chercheurs, cette bactérie protégerait les végétaux en proliférant à leur surface, en parasitant les champignons pathogènes et en produisant des antibiotiques qui agissent contre les maladies causées par ces champignons. À chaque traitement avec Actinovate, laisser une parcelle non traitée afin de pouvoir évaluer l'efficacité du produit. Ce produit étant nouveau en Ontario, peu de données en confirment l'efficacité.

Soufre (Kumulus DF, Microscopic Sulphur, Microscopic Wettable Sulphur, Microthiol Disperss, Chaux/bouillie soufrée)

Les produits soufrés ne sont pas des biopesticides, mais certaines préparations peuvent être acceptables en agriculture biologique. Les matières actives sont le soufre élémentaire (provenant de différentes sources, dont les roches et les réserves souterraines) et le polysulfure de calcium (obtenu par la combinaison de soufre élémentaire et d'hydroxyde de calcium). Le soufre inhibe la germination des spores et la croissance mycélienne des phytopathogènes. Le soufre peut aussi procurer une maîtrise ou une maîtrise partielle accessoire de certains arthropodes. Dans certains cas, l'étiquette du produit mentionne aussi l'efficacité du produit contre certaines espèces d'acariens ou de cochenilles. Le soufre peut être phytotoxique sous certaines conditions.

10. Gestion de la résistance des ravageurs

Résistance des ravageurs aux fongicides, aux insecticides et aux acaricides

La résistance d'une faible proportion d'une population de ravageurs à un produit chimique ou à un groupe chimique en particulier peut résulter de mutations naturelles aléatoires. Lorsqu'une population est exposée à un pesticide, les individus naturellement résistants survivent, tandis que les individus sensibles sont détruits. Par la suite, les survivants résistants se multiplient et transmettent leurs caractères résistants à la génération suivante. Lorsque le même pesticide est appliqué de nouveau, la proportion des individus résistants augmente, et celle des individus sensibles diminue. Une fois que la population résistante domine, le pesticide devient inefficace. Une population de ravageurs est considérée résistante lorsqu'elle survit à des doses de pesticide qui suffisaient auparavant à la maîtriser.

Les individus résistants à un pesticide peuvent afficher une résistance à d'autres pesticides appartenant au même groupe ou à des groupes différents, surtout à ceux qui ont des sites d'action semblables. C'est ce qu'on appelle la **résistance croisée**. Il s'agit de la résistance à un pesticide résultant d'une résistance acquise envers un autre pesticide.

On parle de **multirésistance** lorsqu'un ravageur est simultanément résistant à des pesticides qui appartiennent à des groupes différents ou qui ont des sites d'action différents.

La multirésistance et la résistance croisée sont des obstacles de taille à la réussite des stratégies de gestion intégrée des résistances.

La résistance n'est pas toujours responsable de l'échec de la lutte antiparasitaire. D'autres facteurs – y compris le choix du produit et le calendrier de pulvérisation, la dose, le recouvrement, le pH de l'eau ajoutée au réservoir du pulvérisateur et les conditions météorologiques – peuvent avoir une incidence sur la réussite ou l'échec de la lutte antiparasitaire.

Évaluation des risques de résistance

L'apparition d'une résistance dépend des caractéristiques à la fois de l'organisme et du groupe de produits antiparasitaires en jeu, de même que de la manière dont les pesticides sont utilisés. Le tableau 10–1, *Facteurs favorisant le développement de la résistance* (voir ci-après), présente les situations où l'apparition d'une résistance est le plus probable.

La résistance peut apparaître très rapidement. Si l'on craint qu'un produit ne cause l'apparition d'une résistance, on doit éviter de l'utiliser de façon répétée sans en alterner l'utilisation avec d'autres produits chimiques ou sans le combiner à des produits chimiques appartenant à un groupe différent.

Tableau 10–1. Facteurs favorisant le développement de la résistance

Caractéristiques des ravageurs susceptibles de conduire au développement d'une résistance	Caractéristiques des pesticides ou méthodes d'utilisation susceptibles de conduire au développement d'une résistance
• Cycle biologique prolifique (beaucoup de générations par an), grande production de spores ou multiplication très rapide • Résistance préexistante à d'autres produits du même groupe • Éventail d'hôtes restreint (cycle biologique complet passé dans une seule culture) • Absence de migration d'une culture à l'autre ou d'une région à l'autre, fonds génétique non dilué	• Utilisation répétée ou résidus tenaces, d'où l'exposition de multiples générations aux résidus • Toxicité s'étendant aussi aux auxiliaires de lutte • Mode d'action spécifique qui fonctionne sur un site unique • Doses excessives ou traitements effectués au mauvais moment

Stratégies de gestion des résistances

Les stratégies de gestion des résistances comprennent la rotation de produits de différents groupes et la limitation du nombre total d'applications de produits d'un seul groupe durant une même saison de croissance. Les producteurs doivent posséder des connaissances précises pour être en mesure de faire une gestion appropriée des résistances.

Stratégies générales de gestion des résistances

- Suivre un programme de lutte intégrée contre les ennemis des cultures qui repose sur une variété de stratégies de lutte antiparasitaire comprenant : la surveillance et la rotation des cultures ainsi que des méthodes de lutte biologique et chimique.

- Ne pulvériser qu'au besoin. Se fier aux seuils d'intervention établis s'ils existent.

- Pulvériser au moment optimal compte tenu du produit utilisé et de l'ennemi à combattre.

- Faire en sorte que chaque pulvérisation soit efficace. S'assurer que le pulvérisateur est bien étalonné, que la dose appropriée est utilisée et que le recouvrement est complet.

- Lire l'étiquette du produit. L'étiquette des nouveaux produits précise des recommandations sur la gestion des résistances.

- Connaître la matière active que renferme le produit. Beaucoup de pesticides ayant la même matière active sont commercialisés sous différentes marques de commerce. Par exemple, l'insecticide perméthrine est commercialisé sous les marques Pounce et Perm-Up.

- Connaître le groupe. Autant que possible, inclure dans la rotation des produits appartenant à des groupes différents. Ainsi, Assail et Admire appartiennent au même groupe d'insecticides. Utiliser Assail après Admire équivaut à utiliser Assail deux fois de suite, étant donné que la résistance aux deux produits se développe en même temps. Les ravageurs acquièrent simultanément une résistance aux deux produits chimiques même si un seul des deux pesticides est utilisé de façon répétée.

Pour une liste des groupes chimiques et de leurs modes d'action, voir le tableau 10–2, *Groupes de fongicides et de bactéricides*, p. 303, et le tableau 10–3, *Groupes d'insecticides et d'acaricides*, p. 308.

En plus de ces stratégies générales de gestion des résistances, des stratégies plus précises ont été élaborées pour les fongicides, les insecticides et les acaricides.

Gestion des résistances aux fongicides

- Connaître les groupes de fongicides. Durant une saison de croissance, choisir autant que possible des produits appartenant à des groupes différents.

- Limiter le nombre total d'applications et le nombre d'applications successives de fongicides appartenant à un même groupe par saison de croissance. L'étiquette des fongicides plus récents comporte des stratégies de gestion de la résistance précises.

- Connaître les maladies qui sont ciblées par les différents groupes de fongicides utilisés. Pour l'utilisation de produits renfermant plusieurs composantes fongicides, savoir quelle composante vise quelle maladie. Par exemple, Pristine est une combinaison de boscalide (groupe 7) et de pyraclostrobine (groupe 11). La boscalide combat efficacement la pourriture grise causée par *Botrytis* et la pyraclostrobine est efficace contre l'oïdium (blanc) et l'anthracnose. L'alternance de Pristine avec d'autres fongicides du groupe 7 n'est pas une stratégie efficace pour la gestion de la résistance à la pourriture grise causée par *Botrytis*.

- Appliquer les fongicides avant que la maladie apparaisse. Les fongicides qui sont appliqués après l'infection sont plus susceptibles de contribuer à une sélection favorisant les populations de l'agent pathogène qui sont résistantes.

- Utiliser les fongicides du groupe M. On dit de ces fongicides qu'ils sont des inhibiteurs multi-sites (tableau 10–2, *Groupes de fongicides et de bactéricides*, p. 303). Ces fongicides affectent un large éventail de procédés métaboliques différents chez les champignons et ne possèdent pas de caractéristiques susceptibles de favoriser le développement de résistances. Les risques de provoquer l'apparition d'une résistance demeurent minimes même si l'on applique ces produits à répétition pour combattre des champignons pathogènes sans se soucier de pratiquer une rotation. Les produits à base de cuivre font exception à la règle en ce qui concerne les bactéries. Par exemple, les bactéries responsables du feu bactérien ou des taches vésiculaires peuvent en venir à afficher une résistance à ces produits.

- Mélanger en cuve des produits appartenant à différents groupes. Lorsque cela est possible, l'un des produits utilisés en combinaison dans la cuve devrait être un fongicide du groupe M ayant un mode d'action

multi-sites. (Cette pratique est une stratégie de gestion des résistances acceptée dans le cas des fongicides mais qui n'est pas recommandée pour les insecticides.)

Stratégies de gestion des résistances en fonction des groupes de fongicides et des maladies des cultures fruitières en Ontario

Les stratégies de gestion des résistances sont importantes pour des maladies telles que la pourriture grise causée par *Botrytis*, l'oïdium (blanc), le mildiou, la pourriture brune et la tavelure du pommier, car ce sont de pathogènes qui possèdent des caractéristiques susceptibles de favoriser le développement d'une résistance (voir le tableau 10–1, *Facteurs favorisant le développement de la résistance*, p. 299).

Les stratégies à adopter pour prévenir l'apparition d'une résistance à un fongicide ont été élaborées en suivant les recommandations du Comité d'action concernant la résistance aux fongicides (FRAC), un groupe de travail de la Crop Life International. Ces stratégies ont été spécialement adaptées à l'Ontario, en fonction :

- du risque d'apparition d'une résistance à un groupe de fongicides en particulier;
- de la disponibilité de produits de remplacement homologués à inclure dans la rotation.

Voici deux éléments à prendre en considération dans l'élaboration d'une stratégie visant à contrer l'apparition d'une résistance à un groupe de fongicides en particulier : le nombre d'applications consécutives possibles avant de passer à un produit appartenant à un groupe différent et le nombre maximal d'applications par saison de croissance. Ces stratégies diminuent les risques d'apparition de résistances et sont parfois plus strictes que ne l'exigent les lignes directrices figurant sur l'étiquette.

- Dans le cas des agents pathogènes les plus à risque qu'on peut combattre à l'aide de fongicides appartenant à de nombreux groupes, il est recommandé de changer de groupe après chaque application d'un fongicide sujet aux résistances, et ce, même si l'étiquette n'en fait pas mention.
- Dans le cas des agents pathogènes maîtrisés par une poignée de groupes fongicides homologués, il est recommandé de faire au plus deux applications consécutives d'un fongicide sujet aux résistances, puis de passer à un fongicide appartenant à un groupe différent.

Lorsqu'un produit a pour matières actives des produits appartenant à plus d'un groupe, considérer chaque application comme une utilisation de chacun des groupes.

Dans certains cas, un même groupe de fongicides peut combattre plus d'un agent pathogène. Dans ce cas, le nombre maximal d'applications consécutives et le nombre total d'applications par saison de croissance doivent être déterminés en fonction de l'agent pathogène qui risque le plus de devenir résistant.

Certains produits ne renferment qu'une seule matière active. D'autres, marqués d'un astérisque (*) en renferment plusieurs.

Groupe 3 : Funginex, Indar, Inspire, Inspire Super*, Jade, Mettle, Mission, Nova, Nustar, Proline, Topas, Quash

Une résistance de la tavelure du pommier à Nova et à Nustar a récemment été confirmée en Ontario. Éviter d'utiliser ces produits dans les vergers où une résistance est apparue.

- **Pomme** – Contre la tavelure du pommier, faire au plus deux applications consécutives, puis passer à un fongicide d'un autre groupe; utiliser des fongicides appartenant à ce groupe au plus quatre fois par saison de croissance, qu'il s'agisse de produits renfermant une seule matière active ou de mélanges.
- **Petits fruits** – Contre l'oïdium (blanc), faire au plus deux applications consécutives, puis passer à un fongicide d'un autre groupe; utiliser des fongicides appartenant à ce groupe au plus quatre fois par saison de croissance.
- **Raisin** – Contre l'oïdium (blanc), faire une application avant de passer à un fongicide d'un autre groupe; utiliser des fongicides appartenant à ce groupe au plus deux fois par saison de croissance.
- **Fruits à noyau** – Contre la pourriture brune, faire une application avant de passer à un fongicide d'un autre groupe; utiliser des fongicides appartenant à ce groupe au plus deux fois par saison de croissance.

Groupe 7 : Cantus, Fontelis, Luna Tranquility*, Pristine*

- **Pomme** – Éviter d'utiliser Pristine dans les vergers de pommiers où des cas de résistance aux fongicides du groupe 11 sont documentés.
- **Petits fruits** – Contre la pourriture grise causée par *Botrytis*, faire au plus deux applications consécutives, puis passer à un fongicide d'un groupe différent. Les produits appartenant à ce groupe, qu'il s'agisse

de produits renfermant une seule matière active ou de mélanges, doivent représenter au plus 30 % de l'ensemble des fongicides appliqués au cours d'une saison de croissance. Voir sous le groupe 11, les recommandations relatives à l'utilisation de Pristine.

- **Raisin** – Contre l'oïdium (blanc), utiliser un produit de ce groupe une seule fois, puis passer à un produit appartenant à un groupe différent. Ne pas appliquer plus de deux fois par saison de croissance les produits appartenant à ce groupe, qu'il s'agisse de produits renfermant une seule matière active ou de mélanges.

- **Fruits à noyau** – Contre la pourriture brune, utiliser un produit de ce groupe une seule fois, puis passer à un produit appartenant à un groupe différent. Utiliser au plus deux fois par saison de croissance les produits appartenant à ce groupe, qu'il s'agisse de produits renfermant une seule matière active ou de mélanges.

Groupe 9 : Inspire Super*, Luna Tranquility*, Scala, Switch*, Vangard

- **Pomme et poire** – Contre la tavelure, utiliser un produit de ce groupe une seule fois, puis passer à un fongicide d'un groupe différent. Utiliser uniquement en préfloraison, sans dépasser deux applications par saison de croissance.

- **Petits fruits** – Contre la pourriture grise causée par *Botrytis*, utiliser un produit de ce groupe une seule fois, puis passer à un fongicide d'un groupe différent. Les produits appartenant à ce groupe, qu'il s'agisse de produits renfermant une seule matière active ou de mélanges, doivent représenter au plus 30 % de l'ensemble des fongicides appliqués au cours d'une saison de croissance.

- **Raisin** – Contre la pourriture grise *(Botrytis)*, utiliser un produit de ce groupe une seule fois, puis passer à un fongicide d'un groupe différent. Utiliser les produits appartenant à ce groupe au plus deux fois par saison de croissance.

- **Fruits à noyau** – Contre la pourriture brune, utiliser un produit de ce groupe une seule fois, puis passer à un fongicide d'un groupe différent. Utiliser les produits renfermant une seule matière active (Scala, Vangard) au plus deux fois par saison de croissance; utiliser les produits renfermant des mélanges (Inspire, Super, Luna Tranquility, Switch) au plus trois fois par saison de croissance.

Groupe 11 : Cabrio, Flint, Pristine*, Quadris, Sovran, Tanos*

Une résistance de la tavelure du pommier à Flint et à Sovran a récemment été confirmée en Ontario. Éviter d'utiliser ces produits dans les vergers où une résistance est apparue.

- **Pomme et poirier** – Contre la tavelure, faire au plus deux applications consécutives d'un produit de ce groupe, puis passer à un fongicide d'un groupe différent. Utiliser les produits appartenant à ce groupe au plus trois fois par saison de culture, qu'il s'agisse de produits renfermant une seule matière active ou de mélanges.

- **Petits fruits** – Contre la pourriture grise causée par *Botrytis*, faire au plus deux applications consécutives, puis passer à un fongicide d'un groupe différent. Les produits de ce groupe qui renferment une seule matière active doivent représenter au plus 30 % de l'ensemble des fongicides appliqués au cours d'une saison de croissance. Le pourcentage passe à 50 % quand il s'agit de produits de ce groupe qui sont des mélanges.

- **Raisin** – Contre l'oïdium (blanc), utiliser un produit de ce groupe une seule fois, puis passer à un produit appartenant à un groupe différent. Utiliser au plus deux fois par saison de croissance les produits appartenant à ce groupe, qu'il s'agisse de produits renfermant une seule matière active ou de mélanges.

- **Fruits à noyau** – Contre la pourriture brune, utiliser un produit de ce groupe une seule fois, puis passer à un produit appartenant à un groupe différent. Utiliser au plus deux fois par saison de croissance les produits appartenant à ce groupe, qu'il s'agisse de produits renfermant une seule matière active ou de mélanges.

Groupe 12 : Scholar, Switch*

- **Pomme** – Contre la pourriture d'entrepôt s'attaquant aux fruits de verger, faire au plus une application après la récolte.

- **Petits fruits** – Contre la pourriture grise causée par *Botrytis*, faire au plus deux applications consécutives de Switch, puis passer à un fongicide appartenant à un groupe différent. Les produits appartenant à ce groupe doivent représenter au plus 50 % de l'ensemble des fongicides appliqués au cours d'une saison de croissance.

Groupe 13 : Quintec

- **Fraisier** – Contre l'oïdium (blanc), faire au plus deux applications consécutives, puis passer à un produit d'un groupe différent. Les produits appartenant à

ce groupe doivent représenter au plus 50 % de l'ensemble des fongicides appliqués au cours d'une saison de croissance.

- **Raisin** – Contre l'oïdium (blanc), utiliser un produit de ce groupe une seule fois, puis passer à un produit appartenant à un groupe différent. Utiliser au plus deux fois par saison de croissance les produits appartenant à ce groupe.

- **Fruits à noyau** – Contre l'oïdium (blanc), utiliser un produit de ce groupe une seule fois, puis passer à un produit appartenant à un groupe différent. Utiliser au plus deux fois par saison de croissance les produits appartenant à ce groupe.

Groupe 17 : Elevate

- **Petits fruits** – Contre la pourriture grise causée par *Botrytis*, faire au plus deux applications consécutives d'un produit de ce groupe, puis passer à un fongicide d'un groupe différent. Utiliser au plus quatre fois par saison de croissance.

- **Raisin** – Contre la pourriture grise *(Botrytis)*, utiliser une seule fois, puis passer à un fongicide d'un groupe différent. Utiliser au plus deux fois par saison de croissance.

- **Fruits à noyau** – Contre la pourriture brune, utiliser une seule fois, puis passer à un fongicide d'un groupe différent. Utiliser au plus deux fois par saison de croissance.

Groupe 33 : Aliette, Confine Extra, Phostrol, Rampart

- **Raisin** – Contre le mildiou, utiliser une seule fois, puis passer à un fongicide d'un groupe différent. Utiliser au plus trois fois par saison de croissance.

Groupe 40 : Acrobat, Revus, Zampro*

- **Raisin** – Contre le mildiou, utiliser une seule fois, puis passer à un fongicide d'un groupe différent. Utiliser Revus ou Acrobat au plus deux fois par saison de croissance et Zampro au plus trois fois par saison de croissance.

Groupe 43 : Presidio

- **Raisin** – Contre le mildiou, mélanger en cuve, selon la dose indiquée sur l'étiquette, avec un autre fongicide anti-mildiou homologué, mais ayant un mode d'action différent. Après une utilisation, passer à un produit d'un groupe différent. Utiliser au plus deux fois par saison de croissance.

Groupe 45 : Zampro*

- **Raisin** – Contre le mildiou, utiliser une seule fois, puis passer à un fongicide d'un groupe différent. Utiliser au plus trois fois par saison de croissance.

Groupe U8 : Vivando

- **Raisin** – Contre le mildiou, utiliser une seule fois, puis passer à un produit d'un groupe différent. Utiliser au plus deux fois par saison de croissance.

Tableau 10–2. Groupes de fongicides et de bactéricides

Groupe	Groupe chimique	Nom du produit	Matière active*
1	MBC (benzimidazole carbamate de méthyle)	Mertect SC	thiabendazole
		Senator 70 WP	thiophanate-méthyl
2	Dicarboximides	Rovral	iprodione
3	DMI (inhibiteurs de la déméthylation) Nota : appelés, au sens large, inhibiteurs de la biosynthèse des stérols.	Funginex DC	triforine
		Indar	fenbuconazole
		Inspire	difénoconazole
		Inspire Super	difénoconazole* + cyprodinile
		Jade	propiconazole
		Mettle 125 ME	tétraconazole
		Mission 418 EC	propiconazole
		Nova 40 W	myclobutanil
		Nustar	flusilazole
		Proline 480 SC	prothioconazole
		Quash	metconazole
		Topas	propiconazole

M = Fongicides multi-sites. NC = Non classé par le FRAC, ou groupe non indiqué sur l'étiquette. P = Extrait de plante. U = Mode d'action non déterminé.

* Identifie la matière active (m. a.) qui détermine le classement dans ce groupe.
** Rebaptisé récemment; auparavant, groupe 18.

Tableau 10–2. Groupes de fongicides et de bactéricides (suite)

Groupe	Groupe chimique	Nom du produit	Matière active*
4	PA (phénylamides)	Ridomil Gold MZ 68WG	métalaxyl* + mancozèbe
		Ridomil Gold 480 SL	métalaxyl
7	SDHI (inhibiteurs de la succinate déshydrogénase)	Cantus WDG	boscalide
		Fontelis	penthiopyrade
		Luna Tranquility	fluopyram* + pyriméthanil
		Pristine WG	boscalide* + pyraclostrobine
9	AP (anilino-pyrimidines)	Inspire Super	difénoconazole + cyprodinile
		Luna Tranquility	fluopyram + pyriméthanil*
		Scala SC	pyriméthanil
		Switch 62.5 WG	cyprodinile* + fludioxonil
		Vangard 75 WG	cyprodinile
11	QoI (inhibiteurs du site d'oxydation du coenzyme Q situé sur la face externe du cytochrome) Nota : Bien que les strobilurines fassent partie de ce groupe, tous les QoI ne sont pas des strobilurines.	Cabrio EG	pyraclostrobine
		Flint	trifloxystrobine
		Pristine WG	boscalide + pyraclostrobine*
		Quadris	azoxystrobine
		Sovran	krésoxim-méthyle
		Tanos 50 DF	cymoxanil + famoxadone*
12	PP (phénylpyrroles)	Scholar 230 SC	fludioxonil
		Switch 62.5 WG	cyprodinile + fludioxonil*
13	Aza-naphthalènes	Quintec	quinoxyfène
17	Hydroxyanilides	Elevate 50 WDG	fenhexamide
22	Benzamides B3	Gavel 75 DF	mancozèbe + zoxamide*
24	Antibiotiques	Kasumin 2L	kasugamycine
25**	Antibiotiques	Streptomycin 17	streptomycine
27	Cyanoacétamides-oximes	Tanos 50 DF	cymoxanil* + famoxadone
29	2,6-dinitroanilines	Allegro 500 F	fluaziname
33	Phosphonates	Aliette	*fosétyl-al*
		Confine Extra	sels monopotassiques et dipotassiques de l'acide phosphoreux
		Phostrol	phosphates monobasique et dibasique de sodium, de potassium et d'ammonium
		Rampart	sels monopotassiques et dipotassiques de l'acide phosphoreux
40	CAA (amides de l'acide carboxylique)	Acrobat 50 WP	diméthomorphe
		Revus	mandipropamide
		Zampro	diméthomorphe* + amétoctradine
43	Benzamides B5	Presidio	fluopicolide
44	Pesticides microbiens	Serenade Max	souche QST 713 de *Bacillus subtilis*
45	QxI (quinone x inhibiteur)	Zampro	diméthomorphe + amétoctradine*
M1	Pesticides inorganiques	Cuivre 53 W	sulfate de cuivre tribasique
		Fongicide cuivre en vaporisateur	oxychlorure de cuivre
		Guardsman oxychlorure de cuivre	oxychlorure de cuivre
		Kocide 2000	hydroxyde de cuivre

M = Fongicides multi-sites. NC = Non classé par le FRAC, ou groupe non indiqué sur l'étiquette. P = Extrait de plante. U = Mode d'action non déterminé.

* Identifie la matière active (m. a.) qui détermine le classement dans ce groupe.
** Rebaptisé récemment; auparavant, groupe 18.

Tableau 10–2. Groupes de fongicides et de bactéricides (suite)

Groupe	Groupe chimique	Nom du produit	Matière active*
M2	Pesticides inorganiques	Kumulus DF	soufre
		Chaux/Bouillie soufrée	chaux soufrée
		Microscopic Sulphur	soufre
		Microthiol Disperss	soufre
M3	Dithiocarbamates	Dithane DG	mancozèbe
		Ferbam WDG	ferbame
		Gavel 75 DF	mancozèbe* + zoxamide
		Granuflo T	thirame
		Manzate Pro-Stick	mancozèbe
		Penncozeb 75 DF Raincoat	mancozèbe
		Polyram DF	métirame
		Ridomil Gold MZ 68WG	métalaxyl + mancozèbe*
		Thiram 75 WP	thirame
M4	Phthalimides	Folpan 80 WDG	folpet
		Maestro 80 DF	captane
		Supra Captan 80 WDG	captane
M5	Chloronitriles	Bravo 500	chlorothalonil
		Echo 720	chlorothalonil
NC	Pesticides biologiques	Actinovate SP	*Streptomyces lydicus*
		Bio-Save 10 LP	*Pseudomonas syringae*
		Bloomtime Biological FD	*Pantoea agglomerans*
		Blossom Protect	*Aureobasidium pullulans*
NC	Bicarbonates	MilStop	bicarbonate de potassium
		Sirocco	bicarbonate de potassium
NC	Huiles	Purespray Green Huile de pulvérisation 13E	huile minérale
NC	Non classé	Tivano	acide citrique + acide lactique
NC	Non classé	Buran	poudre d'ail
P5	Extraits végétaux	Regalia Maxx	extrait de *Reynoutria sachalinensis*
U8	Benzophénones	Vivando	métrafénone
U12	Guanidines	Equal 65 WP	dodine
		Syllit 400 FL	dodine

M = Fongicides multi-sites. NC = Non classé par le FRAC, ou groupe non indiqué sur l'étiquette. P = Extrait de plante. U = Mode d'action non déterminé.

* Identifie la matière active (m. a.) qui détermine le classement dans ce groupe.
** Rebaptisé récemment; auparavant, groupe 18.

Stratégies pour contrer la résistance aux insecticides et aux acaricides

- Connaître les groupes d'insecticides. Pratiquer une rotation entre les produits de différents groupes. Éviter les applications successives ou répétées d'un insecticide ou de produits appartenant au même groupe d'insecticides.

- Quand les générations d'un insecte apparaissent à des moments différents dans le temps (p. ex, tordeuse orientale du pêcher, carpocapse de la pomme, tordeuse de la vigne), appliquer des mesures de lutte distinctes contre chacune. Utiliser des produits appartenant à un seul groupe d'insecticides pour lutter contre une génération donnée d'un ennemi. Si l'émergence de l'ennemi ou l'activité de cette génération se prolonge, faire une deuxième application du même produit. De cette façon, chaque génération est exposée à un seul groupe. Pratiquer une rotation avec des produits appartenant à un autre ou à plusieurs autres groupes d'insecticides pour contrer les générations suivantes. Si une génération nécessite plus d'un traitement, choisir un produit qui appartient au même groupe.

- Dans le cas d'un ennemi dont les populations augmentent rapidement et dont les générations se chevauchent (p. ex. pucerons, acariens), pratiquer une rotation entre les produits de différents groupes d'insecticides à chaque pulvérisation.

- Éviter les applications inutiles ou répétées d'acaricides et pratiquer une rotation entre les produits de différents groupes. Sur de nombreuses étiquettes, on limite le nombre d'applications à une seule par saison de croissance. Envisager le recours à une rotation pluriannuelle, car on peut ainsi éviter que des acariens ne soient exposés à des produits ayant un mode d'action semblable plus souvent qu'une fois tous les trois ou quatre ans.

- Envisager l'emploi d'une huile de dormance différée à titre de traitement préventif annuel ou d'huiles d'été peut permettre d'assurer la maîtrise partielle de populations d'acariens et de limiter l'application d'acarides de dernier recours en cas de dépassement des seuils d'intervention.

- Choisir le moment de l'application des pulvérisations de manière que le produit entre en contact avec le ravageur au stade de son cycle biologique le plus sensible.

- Éviter les mélanges en cuve contenant différents insecticides pour lutter contre un seul ennemi, car cela augmente la probabilité que la population de ravageurs cible ne développe une multirésistance. Dans le cas des insecticides et des acaricides, il vaut mieux utiliser les produits en alternance que les mélanger dans la cuve.

- Envisager des programmes régionaux de lutte contre les résistances comme la confusion des mâles, surtout pour les ennemis communs à plusieurs cultures.

Stratégies de gestion des résistances en fonction des groupes d'insecticides pour cultures fruitières en Ontario

Certains produits ne renferment qu'une seule matière active. D'autres, marqués d'un astérisque (*) en renferment plusieurs.

Groupes 1A, 1B et 2A

Différentes populations d'ennemis des cultures fruitières en Ontario affichent une résistance à ces insecticides à large spectre qui sont depuis longtemps sur le marché. Parmi les cas documentés, il y a la résistance aux organophosphorés de la mineuse marbrée du pommier et du carpocapse de la pomme dans les pommiers, de la tordeuse à bandes obliques dans les pommiers et les poiriers, de la psylle du poirier dans les poiriers et de la tordeuse orientale du pêcher dans les pêchers, nectariniers, poiriers et pommiers.

Groupe 3 : Ambush, Concept*, Decis, Matador, Perm-Up, Pounce, Pyganic, Ripcord, Silencer, Up-Cyde, Warrior

On ne sait pas ce qu'il en est de la résistance de la mineuse marbrée du pommier et du psylle du poirier, car aucune surveillance n'a été faite depuis le début des années 1990. Des études antérieures montrent que dans de nombreux vergers de l'Ontario, les adultes de la mineuse marbrée du pommier devenaient résistants à tous les pyréthrinoïdes lorsqu'ils étaient exposés de façon répétée aux produits chimiques appartenant à ce groupe. La résistance aux pyréthrinoïdes du psylle du poirier a été documentée dans l'ouest de l'Amérique du Nord et dans certains vergers de poiriers de la péninsule du Niagara. La résistance peut se manifester dans d'autres parties de la province. Il existe des cas documentés de résistance de populations de tordeuses à bandes obliques dans des pommiers.

L'utilisation répétée d'insecticides à base de pyréthrinoïdes (plus d'une fois par saison de croissance) n'est pas encouragée, vu les risques de multiplication des cas de résistance et vu la toxicité des pyréthrinoïdes pour les acariens et insectes utiles.

Groupe 4 : Actara, Admire, Alias, Calypso, Closer, Clutch, Concept*

Une résistance à Calypso est documentée chez certaines populations de carpocapses de la pomme en Ontario et au Québec.

Groupe 5 : Delegate, Entrust, GF-120, Success

On sait qu'il y a une résistance du thrips des petits fruits à ce groupe dans les cultures de serre; cette résistance pourrait également se manifester dans les cultures de plein champ.

Groupe 11 : Bioprotec, Dipel, Foray

Aucun cas de résistance à ces produits n'est documenté pour des cultures fruitières en Ontario. Respecter les principes de base de la gestion des résistances afin de préserver l'efficacité de ces produits dans l'avenir.

Groupe 15 : Rimon

Aucun cas de résistance à ces produits n'est documenté pour des cultures fruitières en Ontario. Respecter les principes de base de la gestion des résistances afin de préserver l'efficacité de ces produits dans l'avenir.

Groupe 18 : Confirm, Intrepid

Une résistance croisée aux insecticides organophosphorés et aux régulateurs de croissance Confirm et Intrepid est documentée en Ontario chez certaines populations de tordeuses à bandes obliques et de carpocapses de la pomme, respectivement. Là où l'on soupçonne une résistance à la tordeuse à bandes obliques et au carpocapse de la pomme, s'abstenir d'utiliser des insecticides appartenant aux groupes 18, 1A et 1B. Toujours combattre les individus d'une même génération à l'aide de pesticides appartenant au même groupe. Utiliser en alternance des produits appartenant à des groupes différents pour combattre différentes générations. Pour savoir quand recourir à ces produits, voir sous Calendrier – Pommes.

Groupe 28 : Altacor, Exirel

Aucun cas de résistance à ces produits n'est documenté pour des cultures fruitières en Ontario. Respecter les principes de base de la gestion des résistances afin de préserver l'efficacité de ces produits dans l'avenir.

Stratégies de gestion des résistances en fonction des groupes d'acaricides pour cultures fruitières en Ontario

Groupe 6 : Agri-Mek

Aucun cas de résistance de populations d'acariens à ce groupe n'est documenté en Ontario. S'en tenir aux grands principes de gestion des résistances. Appliquer ce produit tôt, avant que les seuils d'intervention soient atteints.

Groupe 10 : Apollo

Des cas isolés de résistance d'acariens à Apollo ont été trouvés en Ontario. La résistance est apparue à la suite d'applications répétées du produit au cours d'une même saison de croissance ou à la suite d'une application trop tardive du produit dans la saison de croissance. Pour retarder l'apparition d'une résistance à Apollo, ne pas utiliser ce produit deux années d'affilée. Appliquer Apollo quand les populations d'acariens sont synchrones et au moment où apparaît la première génération d'œufs d'été.

Groupes 20B, 21 et 25 : Kanemite, Nexter, Acramite

Il n'existe en Ontario aucun cas documenté d'acariens résistants. S'en tenir aux grands principes de gestion des résistances.

Groupe 23 : Envidor, Movento, Oberon

Il n'existe en Ontario aucun cas documenté d'acariens résistants. S'en tenir aux grands principes de gestion des résistances. Comme les produits appartenant à ce groupe agissent lentement, on doit se montrer patient et attentif pour observer les résultats.

Tableau 10–3. Groupes d'insecticides et d'acaricides

Groupe	Site d'action	Sous-groupe chimique ou matière active représentative	Nom du produit	Matière active
1	Nerfs	1A[1] Carbamates	Lannate Toss-N-Go	méthomyle
			Sevin XLR	carbaryl
			Vydate L	oxamyl
		1B[1] Organophosphorés	Cygon 480-AG	diméthoate
			Diazinon 50 WSP	diazinon
			Diazinon 500 E	diazinon
			Imidan 70-WP Instapak	phosmet
			Lagon 480 E	diméthoate
			Lorsban 50 W	chlorpyrifos
			Malathion 25 W	malathion
			Malathion 85 E	malathion
			Orthene 75% SP	acéphate
			Pyrinex 480 EC	chlorpyrifos
			Warhawk 480 EC	chlorpyrifos
2	Nerfs	2A[2] Cyclodiènes chlorés	Thionex WSP	endosulfan
3	Nerfs	3A Pyréthrinoïdes Pyréthrines	Ambush 500 EC	perméthrine
			Concept	imidaclopride + deltaméthrine*
			Decis 5 EC	deltaméthrine
			Matador 120 EC	lambda-cyhalothrine
			Perm-Up	perméthrine
			Pounce 384 EC	perméthrine
			Pyganic EC 1.4II	pyréthrines
			Ripcord	cyperméthrine
			Silencer 120 EC	lambda-cyhalothrine
			Up-Cyde 2.5 EC	cyperméthrine
			Warrior	lambda-cyhalothrine
4	Nerfs	4A[3] Néonicotinoïdes	Actara 25 WG	thiaméthoxame
			Admire 240 F	imidaclopride
			Alias 240 SC	imidaclopride
			Assail 70 WP	acétamipride
			Calypso 480 SC	thiaclopride
			Clutch 50 WDG	clothianidine
			Concept	imidaclopride* + deltaméthrine
		4C[3] Sulfoxaflor	Closer SC	sulfoxaflor

NC = Non classé par l'IRAC, ou groupe non indiqué sur l'étiquette. UN = Mode d'action non déterminé.

* Identifie la matière active (m. a.) qui détermine le classement dans ce groupe.

[1] La résistance croisée ne se manifeste pas toujours chez les produits du groupe 1, même si ceux-ci ont essentiellement les mêmes sites et modes d'action. Pour cette raison, le groupe 1 est subdivisé en deux sous-groupes, 1A et 1B, qui ont chacun un mécanisme de résistance différent. Posons l'hypothèse qu'il existe une résistance croisée aux pesticides de chaque sous-groupe, mais que la rotation entre les sous-groupes de pesticides est un élément acceptable d'un programme de gestion des résistances.

[2] D'autres mécanismes de résistance qui ne sont pas liés au site d'action, comme un métabolisme accéléré, sont fréquents à l'intérieur de ce groupe chimique.

[3] Bien que les composés des groupes 4A et 4C auraient, croit-on, le même site d'action, l'état actuel des connaissances suggère que le risque d'une résistance croisée métabolique entre les groupes 4A et 4C est faible. À défaut d'une solution de rechange, les composés des groupes 4A et 4C peuvent être utilisés en alternance.

Tableau 10–3. Groupes d'insecticides et d'acaricides (suite)

Groupe	Site d'action	Sous-groupe chimique ou matière active représentative	Nom du produit	Matière active
5	Nerfs	Spinosynes	Delegate WG	spinétorame
			Entrust 80 W	spinosad
			Entrust SC	spinosad
			GF-120, Appât pour mouches à fruits	spinosad
			Success	spinosad
6	Nerfs et muscles	Avermectines	Agri-Mek 1,9% EC	abamectine
9	Inhibiteurs de l'alimentation	9C Flonicamide	Beleaf 50 SG	flonicamide
10	Régulateurs de croissance	10A Clofentézine	Apollo SC	clofentézine
11	Perturbateurs de l'intestin moyen	11A Agents microbiens à base de B.t. (et les protéines insecticides qu'ils produisent)	Bioprotec CAF	*Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*
			Dipel 2X DF	*Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*
			Foray 48BA	*Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*
15	Régulateurs de croissance	Benzoylurées	Rimon 10 EC	novaluron
18	Régulateurs de croissance	Diacylhydrazines	Confirm 240 F	tébufénozide
			Intrepid 240 F	méthoxyfénozide
20	Métabolisme de l'énergie	20B Acéquinocyl	Kanemite 15 SC	acéquinocyl
21	Métabolisme de l'énergie	21A Inhibiteurs du complexe I de transport mitochondrial d'électrons (METI)	Nexter	pyridabène
23	Synthèse des lipides, régulation de la croissance	Dérivés des acides tétronique et tétramique	Envidor 240 SC	spirodiclofène
			Movento 240 SC	spirotétramate
			Oberon	spiromesifène
28	Nerfs et muscles	Diamides	Altacor	chlorantraniliprole
			Exirel	cyantraniliprole
NC	Inconnu	Virus de la granulose	CYD-X	granulovirus *Cydia pomonella*
			Virosoft	granulovirus *Cydia pomonella*
UN	Inconnu	Bifénazate	Acramite 50 WS	bifénazate

NC = Non classé par l'IRAC, ou groupe non indiqué sur l'étiquette. UN = Mode d'action non déterminé.

[a] Identifie la matière active (m. a.) qui détermine le classement dans ce groupe.

[1] La résistance croisée ne se manifeste pas toujours chez les produits du groupe 1, même si ceux-ci ont essentiellement les mêmes sites et modes d'action. Pour cette raison, le groupe 1 est subdivisé en deux sous-groupes, 1A et 1B, qui ont chacun un mécanisme de résistance différent. Posons l'hypothèse qu'il existe une résistance croisée aux pesticides de chaque sous-groupe, mais que la rotation entre les sous-groupes de pesticides est un élément acceptable d'un programme de gestion des résistances.

[2] D'autres mécanismes de résistance qui ne sont pas liés au site d'action, comme un métabolisme accéléré, sont fréquents à l'intérieur de ce groupe chimique.

[3] Bien que les composés des groupes 4A et 4C auraient, croit-on, le même site d'action, l'état actuel des connaissances suggère que le risque d'une résistance croisée métabolique entre les groupes 4A et 4C est faible. À défaut d'une solution de rechange, les composés des groupes 4A et 4C peuvent être utilisés en alternance.

GESTION DE LA RÉSISTANCE DES RAVAGEURS

11. Information sur les pesticides

Degrés d'efficacité des pesticides

Avant d'accorder une homologation, l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) fait une évaluation de tous les insecticides, acaricides et fongicides, qui porte notamment sur leur efficacité. Les allégations figurant sur les étiquettes des produits antiparasitaires, telles que « maîtrise », « maîtrise partielle » et « réduction des dégâts », sont utilisées pour décrire l'efficacité de ces produits. Les définitions de « maîtrise » et de « maîtrise partielle » utilisées pour les insecticides sont quelque peu différentes de celles qui sont utilisées pour les fongicides, comme il est indiqué au tableau 11–1, *Degrés d'efficacité des pesticides*, ci-dessous.

Pour lutter contre des ennemis directs causant des dommages aux fruits, il importe de choisir des produits antiparasitaires capables de maîtriser l'ennemi à combattre plutôt que d'en assurer une maîtrise partielle. Cependant, les produits assurant une maîtrise partielle peuvent être utiles pour lutter contre des ennemis indirects n'affectant pas directement les fruits. Utilisés en combinaison avec des antagonistes naturels ou des agents de lutte biologique, les produits assurant une maîtrise partielle des ennemis des cultures peuvent suffire à prévenir d'importants dommages culturaux. Des produits assurant une maîtrise partielle peuvent aussi jouer un rôle dans la gestion des résistances. En utilisant en alternance des produits de différents groupes, on peut réduire le risque de voir apparaître une résistance à des produits antiparasitaires importants.

Le prix et le marché visé sont des facteurs importants à prendre en considération dans la décision d'utiliser des produits de maîtrise partielle. Il arrive que ces produits soient les seuls moyens de lutte biologique qui puissent être utilisés contre l'ennemi à combattre. Cependant, si un nouveau produit de maîtrise partielle est utilisé, essayer de laisser une zone non traitée, puis faire l'évaluation coûts-avantages de l'utilisation de ce produit.

Tableau 11–1. Degrés d'efficacité des pesticides

Pesticide	Terme employé	pour décrire l'efficacité
Insecticide Acaricide	Maîtrise	• Indique que le produit, lorsqu'il est utilisé conformément au mode d'emploi figurant sur l'étiquette, abaisse de façon constante à un niveau commercialement acceptable les populations des ennemis combattus ou les dommages causés par ces derniers.
	Maîtrise partielle	• Indique que le produit, lorsqu'il est utilisé conformément au mode d'emploi figurant sur l'étiquette, n'abaisse pas de façon constante à un niveau commercialement acceptable les populations des ennemis combattus ni les dommages causés par ces derniers. Dans ces cas, le niveau d'efficacité du produit doit quand même présenter un avantage dans un programme de lutte contre les ennemis des cultures.
Fongicide	Maîtrise	• Degré d'efficacité constant dans la lutte contre les maladies, répondant aux normes commerciales et aux attentes du marché et confirmé par la comparaison de résultats d'essais dans des parcelles traitées et des parcelles témoins. En général, les cotes d'efficacité contre les maladies se situeraient entre 80 et 100 %.
	Maîtrise partielle	• Degré d'efficacité constant dans la lutte contre les maladies, correspondant à une maîtrise jugée partielle selon les normes commerciales et les attentes du marché et confirmé par la comparaison de résultats d'essais dans des parcelles traitées et des parcelles témoins. En général, les cotes d'efficacité contre les maladies se situeraient entre 60 et 80 %. • Indique que le produit procure de façon constante un niveau d'efficacité qui, sans être optimal, comporte quand même un avantage commercial.
	Réduction des dégâts	• Degré d'efficacité dans la lutte contre les maladies jugé moins grand que la maîtrise partielle selon les normes commerciales et les attentes du marché. Cette allégation est généralement utilisée uniquement pour des fongicides non classiques. En général, les cotes d'efficacité contre les maladies seraient inférieures à 60 %.

Source : Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA), janvier 2014.

Toxicité aiguë relative des pesticides

La toxicité aiguë fait référence à l'intoxication résultant d'une seule exposition à un produit. Les symboles et mots-indicateurs sur l'espace principal de l'étiquette renseignent sur la toxicité aiguë. Les pesticides et régulateurs de croissance des plantes qui sont énumérés dans le tableau qui suit sont regroupés en fonction de leur toxicité aiguë relative et du symbole d'avertissement qui figure sur leur étiquette. Ce tableau ne renseigne aucunement sur la toxicité chronique, laquelle correspond à l'intoxication qui résulte d'une exposition répétée à de petites doses d'un pesticide sur une période prolongée. Il ne fait pas état non plus des avertissements de dangers précis liés, par exemple, à la nature corrosive des produits et aux risques d'irritation de la peau ou des yeux, mais ces avertissements figurent sur les étiquettes des produits.

Poison — Danger*
Toxicité aiguë élevée

- Calypso 480 SC
- Chloropicrin 100
- Decis 5 EC
- Diazinon 500 E
- Diazinon 50 WSP
- Enfuse M 510
- Imidan 70-WP Instapak
- Lannate Toss-N-Go
- Chaux/Bouillie soufrée
- Lorsban 50 W
- Matador 120 EC
- Perm-Up
- Pic Plus Fumigant
- Pyrinex 480 EC
- Silencer 120 EC
- Huile 70 Supérieure
- Thionex 50 WSP
- Up-Cyde 2.5 EC
- Vydate L
- Warhawk 480 EC
- Warrior

Poison — Avertissement*
Toxicité aiguë modérée

- Agri-Mek 1.9% EC
- Assail 70 WP
- Bartlett, appât pour souris ciré
- Busan 1020
- Busan 1180
- Busan 1236
- Cuivre 53 W
- Copper Spray
- Cygon 480–AG
- Dithane DG
- Echo 720
- Folpan 80 WDG
- Guardsman ocychlorure de cuivre 50
- Lagon 480 E
- Malathion 85 E
- Manzate Pro-Stick
- Mission 418 EC
- Nexter
- Ramik Brown
- Ridomil Gold 480 SL
- Sevin XLR
- Tanos 50 DF
- Thiram 75 WP
- Zampro

* Voir l'étiquette pour d'autres avertissements de dangers importants liés, par exemple, à la toxicité chronique, à la nature corrosive des produits et aux risques d'irritation de la peau ou des yeux.

Poison — Attention*
Toxicité aiguë faible

- Admire 240 F
- Alias 240 SC
- Aliette
- Allegro 500 F
- Apollo SC
- Cantus WDG
- Elevate 50 WDG
- Envidor 240 SC
- Jade
- Kocide 2000
- Malathion 25 W
- Microscopic Sulphur
- Microthiol Disperss
- Nova 40 W
- Oberon
- Orthene 75% SP
- Pounce 384 EC
- Presidio
- Proline 480 SC
- Quash
- ReTain
- Ripcord
- Rovral WDG
- Scala SC
- Skoot
- Sovran
- Syllit 400 FL
- Topas
- Vangard 75 WG
- Vapam HL

Non-poison*
Toxicité aiguë très faible

- Acramite 50 WS
- Acrobat 50 WP
- Actara 25 WG
- Actinovate SP
- Altacor
- Ambush 500 EC
- Apogee
- Beleaf 50 SG
- Bioprotec CAF
- Bio-Save 10 LP
- Bloomtime Biological FD
- Blossom Protect
- Bravo 500
- Buran
- Cabrio EG
- Cilis Plus
- Closer SC
- Clutch 50 WDG
- Concept
- Confine Extra
- Confirm 240 F
- Cyd-X
- Delegate WG
- Dipel 2X DF
- Entrust 80 W
- Entrust SC
- Equal 65 WP
- Ethrel
- Exirel
- Falgro Tablet
- Ferbam 76 WDG
- Flint
- Fontelis
- Foray 48BA
- Fruitone N
- Funginex DC
- Gavel 75 DF
- GF-120, appât pour mouches à fruits
- Granuflo T
- Indar
- Inspire
- Inspire Super
- Intrepid 240 F
- Isomate-CM/OFM TT
- Isomate-DWB
- Isomate-GBM Plus
- Isomate-M 100
- Isomate-M Rosso
- Isomate-PTB Dual
- Kanemite 15 SC
- Kasumin 2L
- Kumulus DF
- Luna Tranquility
- Maestro 80 DF
- Maxcel
- Mertect SC
- Mettle 125 ME
- MilStop
- Movento 240 SC
- MustGrow
- Opal
- Penncozeb 75 DF Raincoat
- Perlan
- Phostrol
- Polyram DF
- Pristine WG
- Promalin
- Purespray Green Huile de pulvérisation 13E
- Pyganic EC 1.4II
- Quadris
- Quintec
- Rampart
- Regalia Maxx
- Revus
- Ridomil Gold MZ 68 WG
- Rimon 10 EC
- Scholar 230 SC
- Senator 70 WP
- Serenade MAX
- Sirocco
- Sluggo Professional
- Streptomycin 17
- Success
- Supra Captan 80 WDG
- Surround WP
- Switch 62.5 WG
- Tivano
- Virosoft CP4
- Vivando SC

Empoisonnement des abeilles

Les abeilles domestiques, les espèces d'abeilles indigènes et autres insectes pollinisateurs jouent un grand rôle dans la pollinisation de bon nombre de cultures pratiquées en Ontario. Les insecticides, parfois toxiques pour les abeilles, doivent faire l'objet d'une gestion attentive si l'on veut pouvoir lutter efficacement contre les insectes sans nuire à la pollinisation. Voici des suggestions grâce auxquelles les producteurs et les entrepreneurs détenteurs d'une licence de destructeur de parasites peuvent protéger les abeilles :

- Ne faire aucune pulvérisation insecticide pendant la floraison des arbres fruitiers. Le faire serait une infraction à la *Loi sur les abeilles* (Ontario). Ne pas pulvériser d'insecticides sur des cultures en fleurs que butinent des abeilles.

- Choisir le moment des traitements insecticides de manière à éviter autant que possible d'empoisonner les abeilles. Les pulvérisations faites de jour, au moment où les abeilles butinent, sont associées aux risques les plus grands. Celles qui sont faites en soirée sont les moins préjudiciables. Si la pulvérisation est faite après 20 h, la solution pulvérisée a le temps de sécher avant le retour des abeilles le lendemain matin. C'est le meilleur moyen d'éviter de nuire aux abeilles. À défaut de pouvoir faire une application en début de soirée, un traitement effectué très tôt le matin peut constituer une solution de compromis, à condition que la pulvérisation soit terminée avant 7 h. Même si les abeilles domestiques comme la plupart des autres insectes pollinisateurs s'abstiennent généralement de butiner à des températures sous les 13 °C, ce n'est pas le cas des bourdons. Avant d'effectuer une pulvérisation le matin, communiquer avec les apiculteurs qui ont des ruches dans un rayon de 5 km de la culture, afin qu'ils aient la possibilité de prendre des précautions.

- Les apiculteurs devraient enlever les colonies d'abeilles domestiques dès que la pollinisation est terminée et avant toute application d'insecticides en postfloraison.

- S'ils ne peuvent les enlever avant l'application des insecticides, ils peuvent poser des toiles mouillées à l'entrée des ruches pour perturber le vol des abeilles pendant une période allant jusqu'à 12 heures, ce qui laisse plus de temps à la bouillie pour sécher. Une ouverture de 2,5 cm (1 po) de part et d'autre de l'entrée de la ruche est alors nécessaire pour permettre la sortie des abeilles et l'aération de la ruche.

- Les abeilles et autres pollinisateurs peuvent être empoisonnés en butinant des mauvaises herbes en fleurs (p. ex., des pissenlits) ou des cultures de couverture (p. ex., le trèfle) qui ont été en contact avec un insecticide. Éviter que le brouillard de pulvérisation ne dérive vers des plantes en fleurs adjacentes au champ traité ou à l'intérieur de celui-ci. Dans la mesure du possible, tondre ces espèces avant les pulvérisations afin de contribuer à protéger les abeilles.

- Afin d'éviter la dérive du brouillard vers les ruches avoisinantes, s'abstenir d'appliquer des insecticides par temps venteux ou lorsqu'on prévoit une forte inversion de température.

- S'il y a le moindre risque d'empoisonnement des abeilles, choisir un insecticide qui n'est pas hautement toxique pour les abeilles. Dans la mesure du possible, toujours choisir le produit le moins préjudiciable pour les abeilles. Voir le tableau 11–2, *Toxicité relative des pesticides pour les abeilles*, p. 314.

- Avant d'employer un pesticide, aviser les apiculteurs locaux afin qu'ils puissent, si possible, mettre leurs colonies hors de danger. On trouve les coordonnées des associations locales d'apiculteurs sur le site de la Ontario Beekeepers' Association, à www.ontariobee.com/community/local-beekeepers-associations. Pour obtenir leurs coordonnées, s'adresser à l'apiculteur provincial au 1 888 466-2372, poste 63595, ou ouvrir la page www.ontario.ca/cultures et cliquer sur « Apiculture », puis sur « Inspection des abeilles » pour une liste des inspecteurs apicoles provinciaux, qui connaissent les apiculteurs locaux.

Pour plus de détails sur la toxicité pour les abeilles de pesticides en particulier, consulter l'étiquette des produits.

Tableau 11–2. Toxicité relative des pesticides pour les abeilles

Groupe I :
Pesticides hautement toxiques pour les abeilles

S'attendre à de lourdes pertes si les abeilles sont présentes au moment d'un traitement avec les produits suivants ou si les abeilles visitent la culture traitée dans les jours qui suivent le traitement.

Nom commercial ou marque de commerce	Nom commun ou matière active
Actara 25 WG	thiaméthoxame
Admire 240 F	imidaclopride
Agri-Mek 1.9% EC	abamectine
Alias 240 SC	imidaclopride
Ambush 500 EC	perméthrine
Closer SC	sulfoxaflore
Clutch 50 WDG	clothianidine
Concept	imidaclopride + deltaméthrine
Cygon 480-AG	diméthoate
Decis 5 EC	deltaméthrine
Delegate WG	spinétorame
Diazinon 500 E	diazinon
Diazinon 50 WSP	diazinon
Entrust 80 W	spinosad
Entrust SC	spinosad
Exirel	cyantraniliprole
GF-120, Appât pour mouches à fruits	spinosad
Imidan 70-WP Instapak	phosmet
Lagon 480 E	diméthoate
Lannate Toss-N- Go	méthomyle
Lorsban 50 W	chlorpyrifos
Malathion 25 W	malathion
Malathion 85 E	malathion
Matador 120 EC	lambda-cyhalothrine
Movento 240 SC	spirotétramate
MustGrow*	tourteau de graines de moutarde chinoise
Nexter	pyridabène
Orthene 75% SP	acéphate
Perm-Up	perméthrine
Pounce 384 EC	perméthrine
Pyganic EC 1.4 II	pyréthrines
Pyrinex 480 EC	chlorpyrifos
Ripcord	cyperméthrine
Sevin XLR	carbaryl
Silencer 120 EC	lambda-cyhalothrine
Success	spinosad
Up-Cyde 2.5 EC	cyperméthrine
Vydate L	oxamyl
Warhawk 480 EC	chlorpyrifos
Warrior	lamda-cyhalothrine

* La matière active dans MustGrow est jugée hautement toxique pour les abeilles bien que les risques soient faibles en raison d'une exposition minimale.

Groupe II :
Pesticides modérément toxiques pour les abeilles

On peut utiliser ces produits dans le voisinage des abeilles, à condition de respecter les consignes quant aux doses, au moment du traitement et à la méthode d'application, mais on ne doit jamais les utiliser directement sur les abeilles, que ce soit dans le champ ou près des colonies.

Nom commercial ou marque de commerce	Nom commun ou matière active
Acramite 50 WS	bifénazate
Assail 70 WP	acétamipride
Cuivre 53 W	sulfate de cuivre tribasique
Envidor 240 SC	spirodiclofène
Maestro 80 DF	captane
Quintec	quinoxyfène
Rimon 10 EC**	novaluron
Supra Captan 80 WDG	captane
Thionex 50 WSP	endosulfan

** Rimon peut être toxique pour les colonies d'abeilles exposées directement au traitement, à la dérive, ou aux résidus sur les cultures ou les mauvaises herbes en fleurs.

Groupe III :
Pesticides relativement non toxiques pour les abeilles

Nom commercial ou marque de commerce	Nom commun ou matière active
Acrobat 50 WP	diméthomorphe
Actinovate SP	*Stretomyces lydicus*
Aliette	fosétyl-al
Allegro 500 F	fluaziname
Altacor	chlorantraniliprole
Apogee	prohexadione-calcium
Apollo SC	clofentézine
Beleaf 50 SG	flonicamide
Bioprotec CAF	*Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*
Bloomtime Biological FD	*Pantoea agglomerans*
Blossom Protect	*Aureobasidium pullulans*
Bravo 500	chlorothalonil
Buran	poudre d'ail
Cabrio EG	pyraclostrobine
Calypso 480 SC	thiaclopride
Cantus WDG	boscalide

Source : Division de l'évaluation de l'environnement de l'ARLA. Pour plus de détails sur la toxicité pour les abeilles de pesticides en particulier, consulter l'étiquette des produits.

Tableau 11–2. Toxicité relative des pesticides pour les abeilles

Groupe III :
Pesticides relativement non toxiques pour les abeilles

Nom commercial ou marque de commerce	Nom commun ou matière active
Confine Extra	sels monopotassiques et dipotassiques de l'acide phosphoreux
Confirm 240 F	tébufénozide
Copper Spray	oxychlorure de cuivre
Cyd-X	granulovirus *Cydia pomonella*
Dipel 2X DF	*Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*
Dithane DG	mancozèbe
Echo 720	chlorothalonil
Elevate 50 WDG	fenhexamide
Equal 65 WP	dodine
Ferbam 76 WDG	ferbame
Flint	trifloxystrobine
Folpan 80 WDG	folpet
Fontelis	penthiopyrade
Foray 48BA	*Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*
Funginex DC	triforine
Gavel 75 DF	zoxamide + mancozèbe
Granuflo-T	thirame
Indar	fenbuconazole
Inspire	difénoconazole
Inspire Super	difénoconazole + cyprodinile
Intrepid 240 F	méthoxyfénozide
Jade	propiconazole
Kanemite 15 SC	acéquinocyl
Kasumin 2L	kasugamycine
Kocide 2000	hydroxyde de cuivre
Kumulus DF	soufre
Luna Tranquility	fluopyram + pyriméthanil
Manzate Pro-Stick	mancozèbe
MaxCel	6-benzyladénine
Mettle 125 ME	tétraconazole
Microthiol Disperss	soufre
MilStop	bicarbonate de potassium
Mission 418 EC	propiconazole
Nova 40 W	myclobutanil
Oberon	spiromésifène
Opal	sels de potassium d'acides gras
Penncozeb 75 DF Raincoat	mancozèbe
Phostrol	phosphates monobasique et dibasique de sodium, de potassium et d'ammonium
Polyram DF	métirame
Presidio	fluopicolide
Pristine WG	boscalide + pyraclostrobine

Groupe III :
Pesticides relativement non toxiques pour les abeilles

Nom commercial ou marque de commerce	Nom commun ou matière active
Proline 480 SC	prothioconazole
Quadris	azoxystrobine
Quash	metconazole
Rampart	sels monopotassiques et dipotassiques de l'acide phosphoreux
Regalia Maxx	*Reynoutria sachalinensis* (extrait)
Revus	mandipropamide
Ridomil Gold 480 SL	métalaxyl-M et isomère-S
Ridomil Gold MZ 68 WG	métalaxyl-M et isomère-S + mancozèbe
Rovral WDG	iprodione
Scala SC	pyriméthanil
Scholar 230 SC	fludioxonil
Senator 70 WP	thiophanate-méthyl
Serenade MAX	*Bacillus subtilis*
Sirocco	bicarbonate de potassium
Sovran	krésoxim-méthyle
Switch 62.5 WG	cyprodinil + fludioxonil
Syllit 400 FL	dodine
Tanos 50 DF	famoxadone + cymoxanil
Thiram 75 WP	thirame
Tivano	acide citrique + acide lactique
Topas	propiconazole
Vangard 75 WG	cyprodinile
Virosoft CP4	granulovirus *Cydia pomonella*
Vivando	métrafénone
Zampro	diméthomorphe + amétoctradine

Source : Division de l'évaluation de l'environnement de l'ARLA. Pour plus de détails sur la toxicité pour les abeilles de pesticides en particulier, consulter l'étiquette des produits.

Manipulation et mélange des pesticides

Préparations

Les formulations sèches comprennent :

- **Poudres mouillables** – renferment une matière active à laquelle est ajouté un agent mouillant ou dispersant (p. ex., le talc mélangé à de l'eau). Elles ne se dissolvent pas dans l'eau mais forment plutôt une suspension qui nécessite une agitation constante. À moins d'indication différente sur l'étiquette, mélanger au préalable les poudres mouillables avec l'eau pour former une suspension épaisse, puis ajouter celle-ci dans la cuve.

- **Granulés** – sont constitués de grosses particules sèches à écoulement facile qui présentent d'ordinaire une faible concentration d'ingrédients actifs. Ils sont prêts à être ajoutés directement à l'eau.

- **Poudres solubles**– sont des matières sèches qui ressemblent aux granulés, mais qui se dissolvent dans l'eau.

Les préparations pesticides liquides se mélangent à l'eau pour former une bouillie. Certains pesticides peuvent être à base d'huile, dont les concentrés émulsifiables; ils forment une émulsion épaisse (laiteuse) qui doit être agitée.

Emballages hydrosolubles

Les emballages hydrosolubles sont utilisés pour les formulations en poudre fluide ou en poudre mouillable. Dans la plupart des cas, le matériau hydrosoluble est l'APV (alcool polyvinylique), un matériau qui se dissout complètement dans le pulvérisateur lorsqu'il est ajouté à l'eau de la cuve selon les directives du fabricant. Lire attentivement toutes les étiquettes.

- Garder au sec les produits emballés dans des sachets hydrosolubles jusqu'au moment de les déposer dans la cuve.

- Ne pas manipuler les sachets hydrosolubles avec des mains ou des gants mouillés.

- Ne sortir les sachets hydrosolubles de leur suremballage qu'au moment de les ajouter dans la cuve du pulvérisateur.

- Toujours fermer hermétiquement le suremballage pour protéger de l'humidité les sachets qui restent.

Dissolution des sachets dans la cuve

Consulter le mode d'emploi du produit pour connaître la marche à suivre exacte.

1. Remplir la cuve d'eau à la moitié et mettre l'agitateur en marche, puis ajouter les sachets hydrosolubles.

2. La plupart des sachets se dissolvent complètement en moins de 5 minutes, selon la température de l'eau et l'agitation.

3. Ajouter tout autre pesticide compatible pendant que la cuve continue de se remplir.

Ne pas ajouter dans la cuve :

- de pesticides incompatibles avec l'APV utilisé comme matériau d'emballage, notamment les huiles (p. ex., Huile Supérieure) et les formulations de concentrés émulsifiables renfermant de l'huile minérale ou de l'huile végétale;

- un produit contenant du bore, des oligo-éléments chélatés ou des engrais hydrosolubles. Bien rincer la cuve du pulvérisateur après l'application de ces éléments nutritifs.

Compatibilité des formulations à pulvériser

Les utilisateurs de produits antiparasitaires à usage commercial servant à protéger des cultures ou à maîtriser la végétation peuvent appliquer des mélanges en cuve ne figurant pas sur l'étiquette de produits antiparasitaires homologués s'ils se soumettent aux conditions suivantes :

- chaque produit est homologué pour son usage au Canada sur la culture visée;

- chaque produit mélangé en cuve est appliqué conformément à son étiquette;

- le mélange en cuve comprend un adjuvant uniquement lorsque celui-ci est requis spécifiquement par l'étiquette de l'un des produits mélangés en cuve;

- les périodes d'application de tous les produits mélangés en cuve sont compatibles avec les stades de croissance des cultures et des organismes nuisibles;

- l'étiquette d'aucun des produits mélangés n'exclut le mélange du produit avec les autres constituants du mélange.

Pour se renseigner sur la compatibilité des formulations à pulvériser, toujours consulter le mode d'emploi. Des produits physiquement incompatibles provoquent le changement physique de la solution dans laquelle ils se trouvent. Les constituants de ce mélange risquent d'obstruer les buses et de former des substances solides ou collantes dans la cuve du pulvérisateur. L'incompatibilité chimique peut entraîner des modifications chimiques de la bouillie à pulvériser, lesquelles peuvent se traduire par une perte d'efficacité ou par des dommages aux végétaux sur lesquels on les pulvérise.

De manière générale, la compatibilité :

- de deux produits varie selon leur formulation. Par exemple, deux produits peuvent être compatibles sous forme de poudre mouillable, mais les mêmes matières actives qu'ils contiennent ne le sont pas forcément sous forme de concentrés émulsifiables;

- s'entend de la réaction compatible de deux produits l'un avec l'autre. Le fait d'ajouter un troisième produit dans la bouillie à pulvériser, même si les trois produits sont chacun, séparément, compatibles les uns avec les autres, peut créer une incompatibilité;

- de certains matériaux peut dépendre des solvants et des émulsifiants utilisés lors de leur fabrication. Le risque d'incompatibilité est plus grand avec les concentrés émulsifiables qu'avec les poudres mouillables.

De manière spécifique :

- Quand on mélange Captan ou Maestro avec des concentrés émulsifiables de pyréthrinoïdes, il faut ajouter en premier Captan ou Maestro dans l'eau de la cuve. Une fois préparée, la bouillie doit être constamment agitée et pulvérisée sans tarder.

- Ne pas mélanger de pesticides avec de la chaux additionnée de soufre ou avec de la streptomycine.

- Ne pas pulvériser une formulation à base d'huile, y compris l'huile utilisée avec Agri-Mek, moins de 14 jours après la pulvérisation de Captan ou de Maestro.

Pour en savoir plus sur la compatibilité des produits chimiques, communiquer avec le fabricant ou le distributeur.

Conduite d'un essai de floculation pour évaluer la compatibilité de mélanges de pesticides

Toujours porter un équipement de protection individuelle quand on effectue un essai de floculation. Effectuer l'essai dans un endroit sécuritaire et ventilé, à l'abri de toute source d'inflammation.

1. Mesurer 500 mL d'eau dans un bocal de verre de un litre. L'eau utilisée pour l'essai devrait être la même que celle qui est utilisée dans la cuve du pulvérisateur.

2. Ajouter les ingrédients dans l'ordre présenté au tableau 11–3, *Ordre d'ajout des produits dans la cuve pour en vérifier la compatibilité (dans 500 mL d'eau)*, ci-dessous, en agitant le mélange après chaque ajout.

3. Laisser reposer la solution dans un endroit ventilé pendant 15 minutes et observer les résultats. Les ingrédients ne sont vraisemblablement pas compatibles si le mélange dégage de la chaleur, si de l'écume ou un gel se forme ou si des solides se déposent au fond (sauf dans le cas des poudres mouillables).

4. Si aucun signe d'incompatibilité n'apparaît, pulvériser le mélange sur une petite zone de la surface à pulvériser à l'aide d'un flacon pulvérisateur. Vérifier s'il y a des signes de phytotoxicité comme des dommages aux végétaux et vérifier l'efficacité du traitement.

Tableau 11–3. Ordre d'ajout des produits dans la cuve pour en vérifier la compatibilité (dans 500 mL d'eau)

Ordre	Ingrédient	Quantité du produit*
1	Agents de compatibilité	• 5 mL (1 c. à thé)
2	Poudres mouillables et granulés dispersables dans l'eau	• 15 g (1 c. à table)
3	Retardateurs de dérive liquides	• 5 mL (1 c. à thé)
4	Concentrés liquides, micro-émulsions et concentrés en suspension	• 5 mL (1 c. à thé)
5	Concentrés émulsifiables	• 5 mL (1 c. à thé)
6	Concentrés hydrosolubles ou solutions	• 5 mL (1 c. à thé)
7	Surfactants et adjuvants restants	• 5 mL (1 c. à thé)

* Ratio final équivalant à 500 mL ou à 500 g de produits dans 1000 L de volume final à pulvériser.

Eau du réservoir

- Mélanger les pesticides dans une eau propre exempte de débris, de sable, de boue et de matière organique.

- Ne jamais laisser reposer le filtre de la prise d'eau sur le fond de l'étang au moment de remplir la cuve du pulvérisateur.

- La conduite d'amenée d'eau doit, aux termes de la loi, être équipée d'un clapet anti-retour situé près du filtre pour empêcher la contamination de l'étang ou du cours d'eau lorsque la pompe est fermée.

- Ne pas employer de buse de surpression, de buse de remplissage ni de pompe d'injection pour accélérer le remplissage de la cuve. De tels accessoires peuvent contaminer l'eau de l'étang ou du cours d'eau.

- Quand on puise l'eau dans une source d'eau potable, il faut installer à l'extérieur du bâtiment une prise d'eau à l'épreuve du gel munie à la sortie d'un siphon ou clapet anti-retour.

- S'il faut ajuster le pH ou la dureté de l'eau, ces ajustements doivent se faire avant l'ajout d'autres produits dans la cuve. Quand on sait que l'eau utilisée contient un excès de sel, on doit d'abord faire un essai de compatibilité de cette eau et du produit chimique à la concentration désirée, mais à petite échelle.

Agitation

Les produits agricoles sont préparés de manière à être aussi émulsifiables que possible, mais bon nombre se mélangent mal à l'eau. Ils renferment des éléments qui ne se dissolvent pas (p. ex., poudres mouillables), qui sont des distillats de pétrole (p. ex., concentrés émulsifiables) ou qui sont plus lourds que l'eau et forment des précipités (p. ex., engrais et métaux en poudre). Par conséquent, une bonne agitation est très importante.

Cela signifie qu'il faut « balayer » le fond du réservoir afin de remettre en suspension tout précipité qui pourrait s'y être déposé. La turbulence ne suffit pas. Si l'agitation est insuffisante, la pulvérisation ne sera pas uniforme. Si l'agitation est excessive, il risque de se former de la mousse ou une émulsion inverse (a la consistance d'un gel).

Il y a deux types d'agitation : mécanique et hydraulique.

- L'agitation mécanique est produite par des palettes fixées à un arbre près du fond de la cuve. Ce système ne permet pas toujours de balayer le fond du réservoir, de sorte qu'il reste toujours un peu de précipité hors de portée des palettes.

- L'agitation hydraulique est produite par le retour dans la cuve d'une partie du liquide pompé. Ce système est constitué de buses de surpression dirigées vers la ligne médiane de manière à balayer le fond de la cuve. Pour que l'agitation hydraulique soit efficace, la ou les buses d'agitation doivent être alimentées par une conduite spéciale du côté sous pression de la pompe et pourvues d'une vanne permettant de régler l'écoulement par étranglement ou de l'interrompre complètement afin d'éviter la formation de mousse.

Remplissage de la cuve

Les étiquettes de pesticides comportent habituellement des directives sur la préparation des mélanges et indiquent notamment l'ordre dans lequel on doit ajouter les ingrédients. À moins d'indication différente (lorsque, par exemple, des sachets hydrosolubles sont utilisés), suivre la méthode décrite ci-après.

Remplir la cuve à la moitié et mettre l'agitateur en marche :

1. ajouter les poudres mouillables et les formulations en poudre fluide (y compris les sachets hydrosolubles).

Remplir la cuve aux ¾ et agiter, puis ajouter :

2. les adjuvants comme des antimousses ou des solutions tampons;

3. les produits liquides ou solubles;

4. les concentrés émulsifiables;

5. les surfactants.

Finir de remplir la cuve jusqu'au volume voulu et maintenir l'agitateur en marche pendant le mélange et la pulvérisation.

Nettoyer la cuve et le pulvérisateur, dès le travail terminé, avec un détergent ou un solvant et rincer avec de l'eau propre. Pour prévenir une accumulation d'huile dans le pulvérisateur, vider complètement la cuve avant de la remplir à nouveau.

Dérive des pesticides

Savez-vous à quoi ressemble une dérive des pesticides et ce que vous pouvez faire pour la réduire? Le MAAO et CropLife Canada ont créé deux courtes vidéos démontrant, à l'aide de techniques visuelles novatrices faisant appel à des teintures et à des pulvérisations de nuit, ce à quoi ressemble effectivement une dérive des pesticides. Voyez comment les particules pulvérisées se comportent et découvrez comment vous pouvez, en modifiant votre programme de pulvérisation, réduire considérablement les risques de dérive des pesticides. Visitez *www.ontario.ca/derive* pour en savoir plus.

Pour plus d'information sur la manipulation des pesticides et la sécurité des travailleurs, consulter le cours Utilisation sécuritaire des pesticides par l'agriculteur mis au point dans le cadre du Programme ontarien de formation en matière de pesticides *(french.opep.ca/index.cfm/learning-resources/farmers-learn-by-chapter/.*

Pesticides utilisés sur les cultures fruitières en Ontario

Voir le tableau 11–4, *Pesticides utilisés sur des cultures fruitières en Ontario, par matière active*, ci-dessous, le tableau 11–5, *Pesticides utilisés sur des cultures fruitières en Ontario*, p. 322, et le tableau 11–6. *Agents d'éclaircissage et régulateurs de croissance utilisés sur les cultures fruitières en Ontario*, p. 330.

Tableau 11–4. Pesticides utilisés sur les cultures fruitières en Ontario, par matière active

Nom commun ou matière active	NOM COMMERCIAL ou MARQUE DE COMMERCE*
abamectine	AGRI-MEK 1.9% EC
acéphate	ORTHENE 75% SP
acéquinocyl	KANEMITE 15 SC
acétamipride	ASSAIL 70 WP
amétoctradine et diméthomorphe	ZAMPRO
Aureobasidium pullulans	BLOSSOM PROTECT
azoxystrobine	QUADRIS
Bacillus subtilis	SERENADE MAX
Bacillus thuringiensis var. *kurstaki*	BIOPROTEC CAF, DIPEL 2X DF, FORAY 48BA
bifénazate	ACRAMITE 50 WS
boscalide	CANTUS WDG
boscalide + pyraclostrobine	PRISTINE WG
polysulfure de calcium	CHAUX/BOUILLIE SOUFRÉE
captane	MAESTRO 80 DF, SUPRA CAPTAN 80 WDG
carbaryl	SEVIN XLR
chlorantraniliprole	ALTACOR
chloropicrine	CHLOROPICRIN 100, PIC PLUS FUMIGANT
chlorothalonil	BRAVO 500, ECHO 720
chlorpyrifos	LORSBAN 50 W, PYRINEX 480 EC, WARHAWK 480 EC
acide citrique + acide lactique	TIVANO
clofentézine	APOLLO SC
clothianidine	CLUTCH 50 WDG
hydroxyde de cuivre	KOCIDE 2000
oxychlorure de cuivre	COPPER SPRAY, GUARDSMAN OXYCHLORURE DE CUIVRE 50
sulfate de cuivre tribasique	CUIVRE 53W
cyantraniliprole	EXIREL
granulovirus *Cydia pomonella*	CYD-X, VIROSOFT CP4
cymoxanil + famoxadone	TANOS 50 DF
cyperméthrine	RIPCORD, UP-CYDE 2.5 EC
cyprodinile	VANGARD 75 WG
cyprodinile + difénoconazole	INSPIRE SUPER
cyprodinil + fludioxonil	SWITCH 62.5 WG
deltaméthrine	DECIS 5 EC
deltaméthrine + imidaclorpide	CONCEPT

Nom commun ou matière active	NOM COMMERCIAL ou MARQUE DE COMMERCE*
diazinon	DIAZINON 50 WSP, DIAZINON 500 E
difénoconazole	INSPIRE
difénoconazole + cyprodinile	INSPIRE SUPER
diméthoate	CYGON 480-AG, LAGON 480 E
diméthomorphe	ACROBAT 50 WP
diméthomorphe + amétoctradine	ZAMPRO
diphacinone	RAMIK BROWN
dodine	EQUAL 65 WP, SYLLIT 400 FL
endosulfan	THIONEX 50 WSP
famoxadone + cymoxanil	TANOS 50 DF
fenbuconazole	INDAR
fenhexamide	ELEVATE 50 WDG
ferbame	FERBAM 76 WDG
phosphate ferrique	SLUGGO PROFESSIONAL
flonicamide	BELEAF 50 SG
fluaziname	ALLEGRO 500 F
fludioxonil	SCHOLAR 230 SC
fludioxonil + cyprodinil	SWITCH 62.5 WG
fluopicolide	PRESIDIO
fluopyram + pyriméthanil	LUNA TRANQUILITY
folpet	FOLPAN 80 WDG
fosétyl-al	ALIETTE
poudre d'ail	BURAN
imidaclopride	ADMIRE 240 F, ALIAS 240 SC
imidaclopride + deltaméthrine	CONCEPT
iprodione	ROVRAL WDG
kaolin	SURROUND WP
kasugamycine	KASUMIN 2L
krésoxim-méthyle	SOVRAN
acide lactique + acide citrique	TIVANO
lambda-cyhalothrine	SILENCER 120 EC MATADOR 120 EC, WARRIOR
malathion	MALATHION 25 W, MALATHION 85 E
mancozèbe	MANZATE PRO-STICK, DITHANE DG, PENNCOZEB 75 DF RAINCOAT
mancozèbe + métalaxyl	RIDOMIL GOLD MZ 68 WG

* La mention d'une MARQUE ou d'un NOM COMMERCIAL ne signifie pas que le Comité ontarien de recherches sur les ennemis des cultures ni que le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario cautionne ce produit.

Tableau 11–4. Pesticides utilisés sur les cultures fruitières en Ontario, par matière active (suite)

Nom commun ou matière active	NOM COMMERCIAL ou MARQUE DE COMMERCE*
mancozèbe + zoxamide	GAVEL 75 DF
mandipropamide	REVUS
métalaxyl-M et isomère-S	RIDOMIL GOLD 480 SL
métalaxyl-M et isomère-S + mancozèbe	RIDOMIL GOLD MZ 68 WG
métam-potassium	BUSAN 1180
métam-sodium	VAPAM HL, BUSAN 1020, BUSAN 1236, ENFUSE M510
metconazole	QUASH
méthomyle	LANNATE TOSS-N-GO
méthoxyfénozide	INTREPID 240 F
métirame	POLYRAM DF
métrafénone	VIVANDO SC
huile minérale	PURESPRAY GREEN HUILE DE PULVÉRISATION 13E, HUILE 70 SUPÉRIEURE
myclobutanil	NOVA 40 W
novaluron	RIMON 10 EC
tourteau de graines de moutarde chinoise	MUSTGROW
oxamyl	VYDATE L
Pantoea agglomerans	BLOOMTIME BIOLOGICAL FD
penthiopyrade	FONTELIS
perméthrine	AMBUSH 500 EC, PERM-UP, POUNCE 384 EC
phéromone	ISOMATE-CM/OFM TT, ISOMATE-DWB, ISOMATE-GBM PLUS, ISOMATE-M 100, ISOMATE-M ROSSO, ISOMATE-PTB DUAL
phosmet	IMIDAN 70-WP INSTAPAK
Phosphates monobasiques et dibasiques de sodium, de potassium et d'ammonium	PHOSTROL
sels monopotassiques et dipotassiques de l'acide phosphoreux	CONFINE EXTRA, RAMPART
bicarbonate de potassium	MILSTOP, SIROCCO
sels de potassium d'acides gras	OPAL
prohexadione-calcium	APOGEE
propiconazole	JADE, MISSION 418 EC, TOPAS
prothioconazole	PROLINE 480 SC
Pseudomonas syringae	Bio-Save 10 LP
pyraclostrobine	CABRIO EG
pyraclostrobine+ boscalide	PRISTINE WG
pyréthrines	PYGANIC EC 1.4II
pyridabène	NEXTER
pyriméthanil	SCALA SC
pyriméthanil + fluopyram	LUNA TRANQUILITY
quinoxyfène	QUINTEC
Reynoutria sachalinensis (extrait)	REGALIA MAXX
spinétorame	DELEGATE WG
spinosad	ENTRUST SC, ENTRUST 80 W, GF-120, APPÂT POUR MOUCHES À FRUITS, SUCCESS
spirodiclofène	ENVIDOR 240 SC
spiromésifène	OBERON
spirotétramate	MOVENTO 240 SC
Streptomyces lydicus	ACTINOVATE SP
sulfate de streptomycine	STREPTOMYCIN 17
sulfoxaflore	CLOSER SC
soufre	KUMULUS DF, CHAUX/BOUILLIE SOUFRÉE, MICROSCOPIC SULPHUR, MICROSCOPIC WETTABLE SULPHUR, MICROTHIOL DISPERSS
tébufénozide	CONFIRM 240 F
tétraconizole	METTLE 125 ME
thiabendazole	MERTECT SC
thiaclopride	CALYPSO 480 SC
thiaméthoxame	ACTARA 25 WG
thiophanate-méthyl	SENATOR 70 WP
thirame	GRANUFLO T, SKOOT, THIRAM 75 WP
trifloxystrobine	FLINT
triforine	FUNGINEX DC
phosphure de zinc	BARTLETT, APPÂT POUR SOURIS CIRÉ
zoxamide + mancozèbe	GAVEL 75 DF

* La mention d'une MARQUE ou d'un NOM COMMERCIAL ne signifie pas que le Comité ontarien de recherches sur les ennemis des cultures ni que le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario cautionne ce produit.

Tableau 11–5. Pesticides utilisés sur les cultures fruitières en Ontario

N° d'homologation	MARQUE ou NOM COMMERCIAL*	nom commun ou matière active	Usage[1]	Cultures ou groupes de cultures (GC) visés par l'homologation[2]	Formulation[3]	Matière active garantie	Catég. en Ont.[4]	Détenteur d'homologation ou distributeur[5]
27925	ACRAMITE 50 WS	bifénazate	a	GC 12, GC 13-07A, GC 14, pomme, raisin	WSP	50 %	4	CRE
27700	ACROBAT 50 WP	diméthomorphe	f	raisin	D	50 %	3	BAZ
28408	ACTARA 25 WG	thiaméthoxame	i	GC 13-07A, GC 13-07B, GC 13-07G, cerise douce, poire, pomme	D	25 %	3	SYZ
28672	ACTINOVATE SP	souche WYEC108 de *Streptomyces lydicus*	f	fraise	D	0,037 %	4	MGS, NBL
24094	ADMIRE 240 F	imidaclopride	i	GC 11-09, GC 12, GC 13A, GC 13B, GC 13-07F, GC 13-07G, GC 14, amélanche	L	240 g/L	4	BCZ
24551	AGRI-MEK 1,9% EC	abamectine	a,i	GC 13A, fraise, poire, pomme, raisin	EC	19 g/L	3	SYZ
28475	ALIAS 240 SC	imidaclopride	i	GC 13A, amélanche, bleuet, cerise, fraise, pêche, pomme	L	240 g/L	4	MKC, UAG
27688	ALIETTE	fosétyl-al	f	bleuet, fraise, framboise, pomme, raisin	D	80 %	3	BCZ
27517	ALLEGRO 500 F	fluaziname	f	baie de surreau, bleuet, cassis, groseille à grappe, groseille à maquereau, pomme	L	40 %	3	ISK, SYZ
28981	ALTACOR	chlorantraniliprole	i	GC 11, GC 12, GC 13-07A, GC 13-07B, GC 13-07G, GC 14, raisin	D	35 %	2	DUQ
14882	AMBUSH 500 EC	perméthrine	i	pêche, poire, pomme, prune, raisin	EC	500 g/L	4	AMV, ENG
28042	APOGEE	prohexadione-calcium	rcp	cerise, pomme	D	27,5 %	4	BAZ
21035	APOLLO SC	clofentézine	a	fraise, framboise, pêche, poire, pomme	L	500 g/L	3	MKC, UAG
27128	ASSAIL 70 WP	acétamipride	i	GC 11, GC 12, GC 13-07B, fraise, raisin	D	70 %	4	ENG, NPS
8024	BARTLETT, APPÂT POUR SOURIS CIRÉ	phosphure de zinc	r	vergers	P	2 %	3	BAT
29796	BELEAF 50 SG	flonicamide	i	GC 11, GC 12	D	50 %	4	ISK, UAG
26854	BIOPROTEC CAF	*Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*	l	GC-13-07, abricot, cerise, châtaigne, noisette, noix, pacane, pêche, poire, pomme, prune, raisin	L	12,7 MUI/L	3	AFG, UAG
29673	BIO-SAVE 10 LP	souche ESC-10 de *Pseudomonas syringae*	f	cerise, poire, pomme	D	9×10^{10} UFC/g	4	JET
28436	BLOOMTIME BIOLOGICAL FD	souche E325 de *Pantoea agglomerans*	ab	GC 13A, amélanche, poire, pomme	D	1×10^{10} UFC/g	4	NAQ

* La mention d'une MARQUE ou d'un NOM COMMERCIAL ne signifie pas que le Comité ontarien de recherches sur les ennemis des cultures ni que le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario cautionne ce produit.

[1] a = acaracide. ab = antagoniste biologique. b = bactéricide. cdm = confusion des mâles. f = fongicide. h = herbicide. i = insecticide. l = appât pour limaces. n = nématicide. r = rodenticide. rcp = régulateur de croissance des plantes. rg = répulsif gustatif.

[2] Voir l'annexe C, *Groupes de cultures aux fins des homologations de pesticides au Canada*, p. 339, pour la liste complète des cultures comprises dans chacun des groupes de cultures (GC).

[3] D = formulations sèches (y compris granulés mouillables, poudres mouillables, granulés dispersables dans l'eau). DIS = diffuseurs. EC = concentré émulsifiable. L = formulations liquides (y compris liquides, concentrés en suspension, solutions, suspensions, micro-émulsions). P = particules. WSP = emballages hydrosolubles.

[4] Voir le tableau 11–7, *Classement des pesticides en Ontario : Catégories 2, 3 et 4*, p. 331.

[5] Voir le tableau 11–8, *Fabricants et distributeurs de pesticides*, p. 332, pour les coordonnées des fabricants ou des distributeurs.

Tableau 11–5. Pesticides utilisés sur les cultures fruitières en Ontario (suite)

N° d'homologation	MARQUE ou NOM COMMERCIAL*	nom commun ou matière active	Usage[1]	Cultures ou groupes de cultures (GC) visés par l'homologation[2]	Formulation[3]	Matière active garantie	Catég. en Ont.[4]	Détenteur d'homologation ou distributeur[5]
30552	BLOSSOM PROTECT	souches DSM 14940 et DSM 14941 de *Aureobasidium pullulans*	ab	GC 11-09	D	5 x 10^9 UFC/g	3	BFG, UAG
15723	BRAVO 500	chlorothalonil	f	aveline, bleuet, cerise, fraise, noisette, pêche	L	500 g/L	4	SYZ
30601	BURAN	poudre d'ail	f	poire, pomme, raisin	L	15 %	NC	AFG
19421	BUSAN 1020	métam-sodium	f,h,n,	cultures fruitières (avant la plantation)	L	33 %	4	BUL
25124	BUSAN 1180	métam-potassium	f,h,n,	cultures fruitières (avant la plantation)	L	54 %	3	BUL
25103	BUSAN 1236	métam-sodium	f,h,n,	cultures fruitières (avant la plantation)	L	42,5 %	4	BUL
27323	CABRIO EG	pyraclostrobine	f	GC 12, bleuet, fraise	D	20 %	4	BAZ
28429	CALYPSO 480 SC	thiaclopride	i	GC 11	L	480 g/L	3	BCZ
30141	CANTUS WDG	boscalide	f	GC 12, GC 13, fraise, raisin	D	70 %	2	BAZ
25863	CHLOROPICRIN 100	chloropicrine	f,n	fraise (avant la plantation), framboise	L	99 %	2	DAS, HND
30826	CLOSER SC	sulfoxaflor	i	GC 11-09, GC 12-09, GC 14-11, raisin	L	240 g/L	3	DWE
29382	CLUTCH 50 WDG	clothianidine	i	GC 11, GC 12, fraise, raisin	D	50 %	2	VAJ
29611	CONCEPT	imidaclopride + deltaméthrine	i	bleuet	L	75 g/L + 10 g/L	3	BCZ
30648	CONFINE EXTRA	sels monopotassiques et dipotassiques de l'acide phosphoreux	f	bleuet, fraise, raisin	L	53 %	4	ACC
24503	CONFIRM 240 F	tébufénozide	i	poire, pomme	L	240 g/L	3	GOW, NPS, UAG
9934	CUIVRE 53 W	sulfate de cuivre tribasique	b, f	cassis, cerise acide, fraise, framboise, groseille à grappe, groseille à maquereau, pêche, poire, pomme, raisin	D	53 %	3	LVP, UAG
19146	COPPER SPRAY	oxychlorure de cuivre	f	aveline, bleuet, cerise, framboise, noisette, noix, pêche, pomme, raisin	D	50 %	4	LVP, UAG
30120	CYD-X	granulovirus *Cydia pomonella*	i	pomme	L	0,06 %	3	CIT, ENG
25651	CYGON 480-AG	diméthoate	i	aveline, bleuet, cerise, fraise, noisette, poire	EC	480 g/L	3	CAU
22478	DECIS 5 EC	deltaméthrine	i	bleuet, fraise, pêche, poire, pomme	EC	50 g/L	3	BCZ

* La mention d'une MARQUE ou d'un NOM COMMERCIAL ne signifie pas que le Comité ontarien de recherches sur les ennemis des cultures ni que le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario cautionne ce produit.

[1] a = acaracide. ab = antagoniste biologique. b = bactéricide. cdm = confusion des mâles. f = fongicide. h = herbicide. i = insecticide. l = appât pour limaces. n = nématicide. r = rodenticide. rcp = régulateur de croissance des plantes. rg = répulsif gustatif.

[2] Voir l'annexe C, *Groupes de cultures aux fins des homologations de pesticides au Canada*, p. 339, pour la liste complète des cultures comprises dans chacun des groupes de cultures (GC).

[3] D = formulations sèches (y compris granulés mouillables, poudres mouillables, granulés dispersables dans l'eau). DIS = diffuseurs. EC = concentré émulsifiable. L = formulations liquides (y compris liquides, concentrés en suspension, solutions, suspensions, micro-émulsions). P = particules. WSP = emballages hydrosolubles.

[4] Voir le tableau 11–7, *Classement des pesticides en Ontario : Catégories 2, 3 et 4*, p. 331.

[5] Voir le tableau 11–8, *Fabricants et distributeurs de pesticides*, p. 332, pour les coordonnées des fabricants ou des distributeurs.

Tableau 11–5. Pesticides utilisés sur les cultures fruitières en Ontario (suite)

N° d'homologation	MARQUE ou NOM COMMERCIAL*	nom commun ou matière active	Usage[1]	Cultures ou groupes de cultures (GC) visés par l'homologation[2]	Formulation[3]	Matière active garantie	Catég. en Ont.[4]	Détenteur d'homologation ou distributeur[5]
28778	DELEGATE WG	spinétorame	i	GC 11, GC 12, GC 14, bleuet, fraise, framboise, raisin	D	25 %	3	DWE
29976	DIAZINON 50 WSP	diazinon	i	GC 13A, cassis, cerise, fraise, groseille à grappe, groseille à maquereau, pêche, poire, pomme, prune	WSP	50 %	3	LVP, UAG
11889	DIAZINON 500 E	diazinon	i	GC 13A, cassis, cerise, fraise, groseille à grappe, groseille à maquereau, pêche, poire, pomme, prune	EC	500 g/L	3	LVP, UAG
26508	DIPEL 2X DF	*Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*	i	GC 13-07, abricot, aveline, cerise, châtaigne, noisette, noix, pacane, poire, pomme, prune, raisin	D	32 MUI/kg	4	VAA, VAJ
29221	DITHANE DG	mancozèbe	f	pomme	D	75 %	4	DWE
29355	ECHO 720	chlorothalonil	f	bleuet, cerise acide, fraise, pêche	L	720 g/L	4	UAG
25900	ELEVATE 50 WDG	fenhexamide	f	GC 13A, GC 13B, cerise, fraise, pêche, raisin	D	50 %	3	TOA, UAG
29142	ENFUSE M 510	métam-sodium	f, h,n	cultures fruitières (avant la plantation)	L	42 %	4	ENG, TAO
27825	ENTRUST 80 W	spinosad	i	GC 11, GC 12, GC 13-07A, GC 13-07B, GC 13-07G, noix, raisin	D	80 %	3	DWE
30382	ENTRUST SC	spinosad	i	GC 11, GC 12, raisin	L	240 g/L	4	DWE
28051	ENVIDOR 240 SC	spirodiclofène	a	GC 11, GC 12, GC 14, bleuet, raisin	L	240 g/L	4	BCZ
15608	EQUAL 65 WP	dodine	f	cerise, poire, pomme	D	65 %	4	ENG, NRA
30895	EXIREL	cyantraniliprole	i	GC 11-09, GC 12-09, GC 13-07B, GC 14-11	L	100 g/L	3	DUQ
20136	FERBAM 76 WDG	ferbame	f	abricot, bleuet, cassis, cerise, framboise, groseille à grappe, pêche, poire, pomme, prune, raisin	D	76 %	4	LVP, UAG
30619	FLINT	trifloxystrobine	f	GC 11, GC 12, fraise, noisette, raisin	D	50 %	4	BCZ
27733	FOLPAN 80 WDG	folpet	f	fraise, pomme, raisin	D	80 %	4	MKC, UAG
30331	FONTELIS	penthiopyrade	f	GC 11, GC 12, GC 13-07G, aveline, châtaigne, noisette, noix	L	200 g/L	4	DUQ
24978	FORAY 48BA	*Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*	i	bleuet, framboise, poire, pomme	L	10 MUI/kg	4	VAA

* La mention d'une MARQUE ou d'un NOM COMMERCIAL ne signifie pas que le Comité ontarien de recherches sur les ennemis des cultures ni que le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario cautionne ce produit.

[1] a = acaracide. ab = antagoniste biologique. b = bactéricide. cdm = confusion des mâles. f = fongicide. h = herbicide. i = insecticide. l = appât pour limaces. n = nématicide. r = rodenticide. rcp = régulateur de croissance des plantes. rg = répulsif gustatif.

[2] Voir l'annexe C, *Groupes de cultures aux fins des homologations de pesticides au Canada*, p. 339, pour la liste complète des cultures comprises dans chacun des groupes de cultures (GC).

[3] D = formulations sèches (y compris granulés mouillables, poudres mouillables, granulés dispersables dans l'eau). DIS = diffuseurs. EC = concentré émulsifiable. L = formulations liquides (y compris liquides, concentrés en suspension, solutions, suspensions, micro-émulsions). P = particules. WSP = emballages hydrosolubles.

[4] Voir le tableau 11–7, *Classement des pesticides en Ontario : Catégories 2, 3 et 4*, p. 331.

[5] Voir le tableau 11–8, *Fabricants et distributeurs de pesticides*, p. 332, pour les coordonnées des fabricants ou des distributeurs.

Tableau 11–5. Pesticides utilisés sur les cultures fruitières en Ontario (suite)

N° d'homologation	MARQUE ou NOM COMMERCIAL*	nom commun ou matière active	Usage[1]	Cultures ou groupes de cultures (GC) visés par l'homologation[2]	Formulation[3]	Matière active garantie	Catég. en Ont.[4]	Détenteur d'homologation ou distributeur[5]
27686	FUNGINEX DC	triforine	f	amélanche, bleuet, cerise, pêche, pomme (pommier non fructifère), prune	EC	190 g/L	3	ENG
26842	GAVEL 75 DF	zoxamide + mancozèbe	f	raisin	D	8,4 % + 66,7 %	4	GOW, UAG
28336	GF-120, APPÂT POUR MOUCHES À FRUITS	spinosad	i	bleuet, cerise, noix, pomme	L	0,02 %	4	DWE
30548	GRANUFLO-T	thirame	f	fraise, pêche, pomme, prune	D	75 %	3	ENG, TAO
13245	GUARDSMAN OXYCHLORURE DE CUIVRE 50	oxychlorure de cuivre	f	aveline, bleuet, cerise, framboise, noisette, pêche, raisin	D	50 %	3	VAR
29064	IMIDAN 70-WP INSTAPAK	phosmet	i	bleuet, cerise acide, pêche, poire, pomme, prune, raisin	WSP	70 %	3	GOW, UAG
27294	INDAR	fenbuconazole	f	GC 12	WSP	75 %	2	DWE
30004	INSPIRE	difénoconazole	f	poire, pomme, raisin	EC	250 g/L	3	SYZ
30827	INSPIRE SUPER	difénoconazole + cyprodinile	f	poire, pomme	L	86 g/L + 249 g/L	2	SYZ
27786	INTREPID 240 F	méthoxyfénozide	i	GC 11-09, GC 12-09, GC 13-07B, GC 14-11, raisin	L	240 g/L	3	DWE
29352	ISOMATE-CM/OFM TT	phéromone de la tordeuse orientale du pêcher et du carpocapse de la pomme	cdm	GC 11, GC 12, noix	DIS	92 %	4	PBC
30589	ISOMATE-DWB	phéromone de la sésie du cornouiller	cdm	GC 11, GC 12-09, aveline, bleuet, châtaigne, noix, pacane	DIS	87,1 %	4	PBC
27525	ISOMATE-GBM PLUS	phéromone de la tordeuse de la vigne	cdm	raisin	DIS	91,1 %	4	PBC
26981	ISOMATE-M 100	phéromone de la tordeuse orientale du pêcher	cdm	abricot, pêche, poire, pomme	DIS	95,2 %	4	PBC
27339	ISOMATE-M ROSSO	phéromone de la tordeuse orientale du pêcher	cdm	abricot, pêche, poire, pomme	DIS	95,2 %	4	PBC
30042	ISOMATE-PTB DUAL	phéromone du perceur du pêcher et du petit perceur du pêcher	cdm	GC 12-09	DIS	87,9 %	4	PBC
24030	JADE	propiconazole	f	GC 13-A, abricot, amélanche, bleuet, cerise, fraise, pêche, prune	EC	250 g/L	3	ENG

* La mention d'une MARQUE ou d'un NOM COMMERCIAL ne signifie pas que le Comité ontarien de recherches sur les ennemis des cultures ni que le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario cautionne ce produit.

[1] a = acaracide, ab = antagoniste biologique, b = bactéricide, cdm = confusion des mâles, f = fongicide, h = herbicide, i = insecticide, l = appât pour limaces, n = nématicide, r = rodenticide, rcp = régulateur de croissance des plantes, rg = répulsif gustatif.

[2] Voir l'annexe C, *Groupes de cultures aux fins des homologations de pesticides au Canada*, p. 339, pour la liste complète des cultures comprises dans chacun des groupes de cultures (GC).

[3] D = formulations sèches (y compris granulés mouillables, poudres mouillables, granulés dispersables dans l'eau). DIS = diffuseurs. EC = concentré émulsifiable. L = formulations liquides (y compris liquides, concentrés en suspension, solutions, suspensions, micro-émulsions). P = particules. WSP = emballages hydrosolubles.

[4] Voir le tableau 11–7, *Classement des pesticides en Ontario : Catégories 2, 3 et 4*, p. 331.

[5] Voir le tableau 11–8, *Fabricants et distributeurs de pesticides*, p. 332, pour les coordonnées des fabricants ou des distributeurs.

Tableau 11–5. Pesticides utilisés sur les cultures fruitières en Ontario (suite)

N° d'homologation	MARQUE ou NOM COMMERCIAL[a]	nom commun ou matière active	Usage[1]	Cultures ou groupes de cultures (GC) visés par l'homologation[2]	Formulation[3]	Matière active garantie	Catég. en Ont.[4]	Détenteur d'homologation ou distributeur[5]
28641	KANEMITE 15 SC	acéquinocyl	a	GC 13-07A, aveline, châtaigne, noisette, noix, pacane, poire, pomme	L	15,8 %	3	TOA, UAG
30591	KASUMIN 2L	kasugamycine	b	GC 11-09, noix	L	2,0 %	3	TOA, UAG
27348	KOCIDE 2000	hydroxyde de cuivre	b,f	raisin	D	53,8 %	3	DUQ
18836	KUMULUS DF	soufre	a,f	amélanche, cerise, pêche, poire, pomme, prune, raisin	D	80 %	4	BAZ
9382	LAGON 480 E	diméthoate	i	aveline, bleuet, cerise, fraise, noisette, pêche, poire	EC	480 g/L	3	LVP, UAG
10868	LANNATE TOSS-N-GO	méthomyle	i	pomme	WSP	90 %	2	DUQ
16465	CHAUX/BOUILLIE SOUFRÉE	polysulfure de calcium	f,i	bleuet, cerise, fraise, framboise, groseille à maquereau, pêche, poire, pomme, prune, raisin	L	30 %	4	LVP, UAG
20944	LORSBAN 50 W	chlorpyrifos	i	fraise, pêche	WSP	50 %	3	DWE
30510	LUNA TRANQUILITY	fluopyram + pyriméthanil	f	pomme, raisin	L	125 g/L + 375 g/L	2	BCZ
26408	MAESTRO 80 DF	captane	f	abricot, bleuet, cerise, fraise, framboise, pêche, poire, pomme, prune, raisin	D	80 %	3	TOA
14656	MALATHION 25 W	malathion	i	bleuet, cassis, cerise, fraise, framboise, groseille à grappe, groseille à maquereau, pêche, poire, pomme, prune	D	25 %	4	LVP, UAG
8372	MALATHION 85 E	malathion	i	abricot, bleuet, cerise, fraise, framboise, pêche, poire, pomme, prune, raisin	EC	85 %	3	LVP, UAG
28217	MANZATE PRO-STICK	mancozèbe	f	pomme, raisin	D	75 %	3	UPI
24984	MATADOR 120 EC	lambda-cyhalothrine	i	cerise, fraise, pêche, poire, pomme, prune	EC	120 g/L	2	SYZ
13975	MERTECT SC	thiabendazole	f	poire, pomme	L	500 g/L	4	SYZ
30673	METTLE 125 ME	tétraconazole	f	fraise, groseille à maquereau, raisin	L	125 g/L	2	TOA
14653	MICROSCOPIC SULPHUR	soufre	f	baie d'argousier, cassis, cerise, groseille à grappe, groseille à maquereau, pêche, poire, pomme, prune, raisin	D	92 %	4	LVP, UAG
873	MICROSCOPIC WETTABLE SULPHUR	soufre	f	cerise, pêche, poire, pomme, prune, raisin	D	92 %	4	BAT
29487	MICROTHIOL DISPERSS	soufre	a,f	amélanche, cerise, pêche, poire, pomme, prune, raisin	D	80 %	4	UAG, UPI

[a] La mention d'une MARQUE ou d'un NOM COMMERCIAL ne signifie pas que le Comité ontarien de recherches sur les ennemis des cultures ni que le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario cautionne ce produit.

[1] a = acaracide. ab = antagoniste biologique. b = bactéricide. cdm = confusion des mâles. f = fongicide. h = herbicide. i = insecticide. l = appât pour limaces. n = nématicide. r = rodenticide. rcp = régulateur de croissance des plantes. rg = répulsif gustatif.

[2] Voir l'annexe C, *Groupes de cultures aux fins des homologations de pesticides au Canada*, p. 339, pour la liste complète des cultures comprises dans chacun des groupes de cultures (GC).

[3] D = formulations sèches (y compris granulés mouillables, poudres mouillables, granulés dispersables dans l'eau). DIS = diffuseurs. EC = concentré émulsifiable. L = formulations liquides (y compris liquides, concentrés en suspension, solutions, suspensions, micro-émulsions). P = particules. WSP = emballages hydrosolubles.

[4] Voir le tableau 11–7, *Classement des pesticides en Ontario : Catégories 2, 3 et 4*, p. 331.

[5] Voir le tableau 11–8, *Fabricants et distributeurs de pesticides*, p. 332, pour les coordonnées des fabricants ou des distributeurs.

Tableau 11–5. Pesticides utilisés sur les cultures fruitières en Ontario (suite)

N° d'homologation	MARQUE ou NOM COMMERCIAL*	nom commun ou matière active	Usage[1]	Cultures ou groupes de cultures (GC) visés par l'homologation[2]	Formulation[3]	Matière active garantie	Catég. en Ont.[4]	Détenteur d'homologation ou distributeur[5]
28095	MILSTOP	bicarbonate de potassium	f	abricot, pêche, prune, raisin	D	85 %	4	BWI
28016	MISSION 418 EC	propiconazole	f	GC 13A, abricot, amélanche, bleuet, cerise, fraise, pêche, prune	EC	418 g/L	3	MKC, UAG
28953	MOVENTO 240 SC	spirotétramate	i	GC 11-09, GC 12, GC 13-07B, GC 13-07H, GC 14, raisin	L	240 g/L	4	BCZ
30263	MUSTGROW	tourteau de graines de moutarde chinoise	f,n	GC 13-07A, fraise	P	100 %	3	MQT
25135	NEXTER	pyridabène	a,i	cerise, fraise, framboise, pêche, poire, pomme, raisin	WSP	75 %	3	GOW, UAG
22399	NOVA 40 W	myclobutanil	f	amélanche, cerise, fraise, pêche, poire, pomme, raisin	WSP	40 %	3	DWE, UAG
28905	OBERON	spiromésifène	a	fraise	L	240 g/L	3	BCZ
28146	OPAL	sels de potassium d'acides gras	a,i	abricot, aveline, bleuet, cerise, châtaigne, fraise, framboise, noisette, noix, pacane, pêche, poire, pomme, prune, raisin	L	47 %	4	ENG, OMD
14225	ORTHENE 75 % SP	acéphate	i	amélanche	D	75 %	3	TOA, UAG
30241	PENNCOZEB 75 DF RAINCOAT	mancozèbe	f	pomme, raisin	D	75 %	3	UAG, UPI
28877	PERM-UP	perméthrine	i	pêche, poire, pomme, prune, raisin	EC	384 g/L	3	UPI
30449	PHOSTROL	phosphates monobasique et dibasique de sodium, de potassium et d'ammonium	f	fraise, framboise, raisin	L	53,6	4	ENG
28715	PIC PLUS FUMIGANT	chloropicrine	f,n	fraise, framboise	L	85,1 %	2	DAS, HND
20087	POLYRAM DF	métirame	f	pomme, raisin	D	80 %	4	BAZ
16688	POUNCE 384 EC	perméthrine	i	pêche, poire, pomme, prune, raisin	EC	384 g/L	4	FMC, UAG
30051	PRESIDIO	fluopicolide	f	raisin	L	39,5 %	2	VAJ
27985	PRISTINE WG	boscalide + pyraclostrobine	f	GC 11, GC 12, GC 13, amélanche, fraise, raisin	D	25,2 % + 12,8 %	2	BAZ
28359	PROLINE 480 SC	prothioconazole	f	GC 13-07B	L	480 g/L	3	BCZ
27666	PURESPRAY GREEN HUILE DE PULVÉRISATION 13E	huile minérale	f,i	abricot, bleuet, cerise, pêche, poire, pomme, prune, raisin	L	99 %	4	PCV
30164	PYGANIC EC 1,4II	pyréthrines	i	bleuet, framboise, raisin	EC	1,4 %	4	MGK

* La mention d'une MARQUE ou d'un NOM COMMERCIAL ne signifie pas que le Comité ontarien de recherches sur les ennemis des cultures ni que le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario cautionne ce produit.

[1] a = acaracide. ab = antagoniste biologique. b = bactéricide. cdm = confusion des mâles. f = fongicide. h = herbicide. i = insecticide. l = appât pour limaces. n = nématicide. r = rodenticide. rcp = régulateur de croissance des plantes. rg = répulsif gustatif.

[2] Voir l'annexe C, *Groupes de cultures aux fins des homologations de pesticides au Canada*, p. 339, pour la liste complète des cultures comprises dans chacun des groupes de cultures (GC).

[3] D = formulations sèches (y compris granulés mouillables, poudres mouillables, granulés dispersables dans l'eau). DIS = diffuseurs. EC = concentré émulsifiable. L = formulations liquides (y compris liquides, concentrés en suspension, solutions, suspensions, micro-émulsions). P = particules. WSP = emballages hydrosolubles.

[4] Voir le tableau 11–7, *Classement des pesticides en Ontario : Catégories 2, 3 et 4*, p. 331.

[5] Voir le tableau 11–8, *Fabricants et distributeurs de pesticides*, p. 332, pour les coordonnées des fabricants ou des distributeurs.

Tableau 11–5. Pesticides utilisés sur les cultures fruitières en Ontario (suite)

N° d'homologation	MARQUE ou NOM COMMERCIAL[a]	nom commun ou matière active	Usage[1]	Cultures ou groupes de cultures (GC) visés par l'homologation[2]	Formulation[3]	Matière active garantie	Catég. en Ont.[4]	Détenteur d'homologation ou distributeur[5]
23705	PYRINEX 480 EC	chlorpyrifos	i	aveline, fraise	EC	480 g/L	3	MKC, UAG
26153	QUADRIS	azoxystrobine	f	aveline, fraise, noisette	L	250 g/L	3	SYZ
30402	QUASH	metconazole	f	baie d'argousier, baie de surreau, bleuet, cassis, groseille à grappe	WSP	50 %	3	VAJ
29755	QUINTEC	quinoxyfène	f	GC 12, raisin, fraise	L	250 g/L	3	DWE
11670	RAMIK BROWN	diphacinone	r	vergers	P	0,005 %	4	HOK, UAG
30654	RAMPART	sels monopotassiques et dipotassiques de l'acide phosphoreux	f	raisin	L	53 %	4	LVP, UAG
30199	REGALIA MAXX	extrait de *Reynoutria sachalinensis*	f	fraise, raisin	L	20 %	3	ENG, MQO
29074	REVUS	mandipropamide	f	raisin	L	250 g/L	3	SYZ
28474	RIDOMIL GOLD 480 SL	métalaxyl-m et s-isomère	f	bleuet, fraise, framboise, pomme (pommier non fructifère)	L	480 g/L	3	SYZ
28893	RIDOMIL GOLD MZ 68 WG	métalaxyl-m et s-isomère + mancozèbe	f	raisin	D	4 % + 64 %	3	SYZ
28515 28881	RIMON 10 EC	novaluron	i	GC 12, GC 13-07B, fraise, pomme	EC	10 %	2	CRE, MKC, UAG
30316	RIPCORD	cyperméthrine	i	fraise, pêche, poire, pomme, raisin	EC	407 g/L	4	ENG
24709	ROVRAL WDG	iprodione	f	abricot, cerise, fraise, framboise, pêche, prune, raisin	D	500 g/kg	3	FMC, UAG
28011	SCALA SC	pyriméthanil	f	GC 11, bleuet, fraise, framboise, groseille à maquereau, raisin	L	400 g/L	3	BCZ
29528	SCHOLAR 230 SC	fludioxonil	f	GC 11, GC 12, fraise	L	230 g/L	4	SYZ
25343	SENATOR 70 WP	thiophanate-méthyl	f	cerise, fraise, framboise, pêche, poire, pomme, prune	D	70 %	4	ENG, NPS
28549	SERENADE MAX	souche QST 713 de *Bacillus subtilis*	f	GC 11, GC 12, GC 13A, GC 13B, amélanche, baie d'argousier, fraise, raisin	D	7,3 x 10^9 UFC/g	4	BCZ
27876	SEVIN XLR	carbaryl	i	abricot, bleuet, cerise, fraise, framboise, pêche, poire, pomme, prune, raisin	L	466 g/L	3	TKI
29052	SILENCER 120 EC	lambda-cyhalothrine	i	cerise, fraise, pêche, poire, pomme, prune	EC	120 g/L	2	MKC, UAG

[a] La mention d'une MARQUE ou d'un NOM COMMERCIAL ne signifie pas que le Comité ontarien de recherches sur les ennemis des cultures ni que le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario cautionne ce produit.

[1] a = acaracide. ab = antagoniste biologique. b = bactéricide. cdm = confusion des mâles. f = fongicide. h = herbicide. i = insecticide. l = appât pour limaces. n = nématicide. r = rodenticide. rcp = régulateur de croissance des plantes. rg = répulsif gustatif.

[2] Voir l'annexe C, *Groupes de cultures aux fins des homologations de pesticides au Canada*, p. 339, pour la liste complète des cultures comprises dans chacun des groupes de cultures (GC).

[3] D = formulations sèches (y compris granulés mouillables, poudres mouillables, granulés dispersables dans l'eau). DIS = diffuseurs. EC = concentré émulsifiable. L = formulations liquides (y compris liquides, concentrés en suspension, solutions, suspensions, micro-émulsions). P = particules. WSP = emballages hydrosolubles.

[4] Voir le tableau 11–7, *Classement des pesticides en Ontario : Catégories 2, 3 et 4*, p. 331.

[5] Voir le tableau 11–8, *Fabricants et distributeurs de pesticides*, p. 332, pour les coordonnées des fabricants ou des distributeurs.

Tableau 11–5. Pesticides utilisés sur les cultures fruitières en Ontario (suite)

N° d'homologation	MARQUE ou NOM COMMERCIAL*	nom commun ou matière active	Usage[1]	Cultures ou groupes de cultures (GC) visés par l'homologation[2]	Formulation[3]	Matière active garantie	Catég. en Ont.[4]	Détenteur d'homologation ou distributeur[5]
31091	SIROCCO	bicarbonate de potassium	f	abricot, pêche, prune, raisin	D	85 %	4	AFG
13258	SKOOT	thirame	rg	amélanche, cerise, noix, pomme, prune	L	120 g/L	4	MGS
30025	SLUGGO PROFESSIONAL	phosphate ferrique	l	cultures fruitières	P	0,76 %	4	ENG
26257	SOVRAN	krésoxim-méthyle	f	poire, pomme, raisin	D	50 %	4	BAZ
10305	STREPTOMYCIN 17	sulfate de streptomycine	b	poire, pomme	D	25,2 %	4	LVP, UAG
26835	SUCCESS	spinosad	i	GC 11, GC 12, GC 13-07A, GC 13-07B, GC 13-07G, raisin	L	480 g/L	4	DWE
9542	HUILE 70 SUPÉRIEURE	huile minérale	a,i	abricot, amélanche, bleuet, cerise acide, pêche, poire, pomme, prune	EC	99 %	4	BAT
14981	HUILE 70 SUPÉRIEURE	huile minérale	a,i	abricot, bleuet, cerise acide, pêche, poire, pomme, prune	EC	99 %	4	LVP, UAG
24613	SUPRA CAPTAN 80 WDG	captane	f	abricot, bleuet, cerise, fraise, framboise, pêche, poire, pomme, prune, raisin	D	80 %	3	LVP, UAG
27469	SURROUND WP	kaolin	i	châtaigne, fraise, framboise, noisette, noix, pacane, poire, pomme, raisin	D	95 %	4	BAT, TKI
28189	SWITCH 62,5 WG	cyprodinile + fludioxonil	f	amélanche, bleuet, fraise, framboise, raisin	D	37,5 % + 25 %	3	SYZ
28351	SYLLIT 400 FL	dodine	f	poire, pomme	D	402 g/L	4	CIB, ENG, NRA
27435	TANOS 50 DF	famoxadone + cymoxanil	f	GC 13-07A	D	25 % + 25 %	3	DUQ
29990	THIONEX 50 WSP	endosulfan	i	abricot, cerise, fraise, pêche, prune	WSP	50 %	2	LVP, UAG
27556	THIRAM 75 WP	thirame	f	fraise, pêche, pomme, prune	D	75 %	3	CRE, UAG
30468	TIVANO	acide citrique + acide lactique	b, f	fraise, raisin	L	10,73 g/L + 21/37 g/L	4	AFG, UAG
30163	TOPAS	propiconazole	f	GC 13A, abricot, amélanche, bleuet, cerise, fraise, pêche, prune	EC	250 g/L	3	SYZ
28795	UP-CYDE 2,5 EC	cyperméthrine	i	fraise, pêche, poire, pomme, prune, raisin	EC	250 g/L	3	UAG, UPI
25509	VANGARD 75 WG	cyprodinile	f	abricot, pêche, pomme, prune, raisin	D	75 %	3	SYZ

* La mention d'une MARQUE ou d'un NOM COMMERCIAL ne signifie pas que le Comité ontarien de recherches sur les ennemis des cultures ni que le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario cautionne ce produit.

[1] a = acaracide. ab = antagoniste biologique. b = bactéricide. cdm = confusion des mâles. f = fongicide. h = herbicide. i = insecticide. l = appât pour limaces. n = nématicide. r = rodenticide. rcp = régulateur de croissance des plantes. rg = répulsif gustatif.

[2] Voir l'annexe C, *Groupes de cultures aux fins des homologations de pesticides au Canada*, p. 339, pour la liste complète des cultures comprises dans chacun des groupes de cultures (GC).

[3] D = formulations sèches (y compris granulés mouillables, poudres mouillables, granulés dispersables dans l'eau). DIS = diffuseurs. EC = concentré émulsifiable. L = formulations liquides (y compris liquides, concentrés en suspension, solutions, suspensions, micro-émulsions). P = particules. WSP = emballages hydrosolubles.

[4] Voir le tableau 11–7, *Classement des pesticides en Ontario : Catégories 2, 3 et 4*, p. 331.

[5] Voir le tableau 11–8, *Fabricants et distributeurs de pesticides*, p. 332, pour les coordonnées des fabricants ou des distributeurs.

Tableau 11–5. Pesticides utilisés sur les cultures fruitières en Ontario (suite)

N° d'homologation	MARQUE ou NOM COMMERCIAL*	nom commun ou matière active	Usage[1]	Cultures ou groupes de cultures (GC) visés par l'homologation[2]	Formulation[3]	Matière active garantie	Catég. en Ont.[4]	Détenteur d'homologation ou distributeur[5]
29128	VAPAM HL	métam-sodium	f, h, n	cultures fruitières (avant la plantation)	L	42 %	4	AMV, UAG
26533	VIROSOFT CP4	granulovirus *Cydia pomonella*	i	pomme	L	0,07 %	4	BPT
29765	VIVANDO SC	metrafénone	f	raisin	L	300 g/L	2	BAZ
17995	VYDATE L	oxamyl	i,n	framboise, pomme (pommier non fructifère)	L	240 g/L	2	DUQ
29984	WARHAWK 480 EC	chlorpyrifos	i	aveline, fraise, noisette	EC	480 g/L	3	LVP, UAG
26837	WARRIOR	lambda-cyhalothrine	i	amélanche, cerise, fraise, pêche, poire, pomme, prune	L	122 g/L	2	SYZ
30321	ZAMPRO	diméthomorphe + amétoctradine	f	raisin	L	225 g/L + 300 g/L	3	BAZ

* La mention d'une MARQUE ou d'un NOM COMMERCIAL ne signifie pas que le Comité ontarien de recherches sur les ennemis des cultures ni que le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario cautionne ce produit.

[1] a = acaricide. ab = antagoniste biologique. b = bactéricide. cdm = confusion des mâles. f = fongicide. h = herbicide. i = insecticide. l = appât pour limaces. n = nématicide. r = rodenticide. rcp = régulateur de croissance des plantes. rg = répulsif gustatif.

[2] Voir l'annexe C, *Groupes de cultures aux fins des homologations de pesticides au Canada*, p. 339, pour la liste complète des cultures comprises dans chacun des groupes de cultures (GC).

[3] D = formulations sèches (y compris granulés mouillables, poudres mouillables, granulés dispersables dans l'eau). DIS = diffuseurs. EC = concentré émulsifiable. L = formulations liquides (y compris liquides, concentrés en suspension, solutions, suspensions, micro-émulsions). P = particules. WSP = emballages hydrosolubles.

[4] Voir le tableau 11–7, *Classement des pesticides en Ontario : Catégories 2, 3 et 4*, p. 331.

[5] Voir le tableau 11–8, *Fabricants et distributeurs de pesticides*, p. 332, pour les coordonnées des fabricants ou des distributeurs.

Tableau 11–6. Agents d'éclaircissage et régulateurs de croissance utilisés sur les cultures fruitières en Ontario

No d'homologation	Nom commercial ou Marque de commerce*	Nom commun ou matière active	Usage[1]	Matière active garantie	Formulation[2]	Catégorie en Ontario[3]	Détenteur d'homologation ou distributeur[4]
28042	APOGEE	prohexadione-calcium	RCP	27,5 %	D	4	BAZ
29210	CILIS PLUS	6-benzylaminopurine	RCP, AÉ	2,0 %	L	4	BAT, FAL
11580	ETHREL	éthéphon	RCP	240 g/L	L	4	BCZ
27653	FALGRO COMPRIMÉS	acide gibbérellique	RCP	1,0 g/comprimé	comprimés	4	NRA
14630	FRUITONE N	acide naphtalène-1 acétique	RCP, AÉ	3,1%	D	4	AMV, UAG
28851	MAXCEL	6-benzyladénine	RCP, AÉ	1,9 %	L	4	VAA, VAJ
29187	PERLAN	6-benzylaminopurine, gibbérellines $A_4 + A_7$	RCP	1,8 % BA 1,8 % GA	L	4	BAT, FAL
16636	PROMALIN	benzyladénine gibbérellines $A_4 + A_7$	RCP	1,8 % BA 1,8 % GA	EC	4	VAA, VAJ
25609	RETAIN	chlorhydrate d'aviglycine	RCP	15 %	D	3	VAA, VAJ
27469	SURROUND WP	kaolin	PP	95%	D	4	BAT, TKI

* La mention d'une MARQUE ou d'un NOM COMMERCIAL ne signifie pas que le Comité ontarien de lutte contre les mauvaises herbes ni que le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario cautionne ce produit.

[1] RCP = régulateur de croissance des plantes. AÉ = agent d'éclaircissage. PP = phytoprotecteur.

[2] D = formulation sèche (y compris les granulés mouillables, les poudres mouillables). EC = concentré émulsifiable. L = formulation liquide (y compris les solutions).

[3] Les agriculteurs doivent obtenir un certificat d'utilisation avant d'acheter et d'utiliser tout pesticide appartenant aux catégories 2 ou 3. Voir le tableau 11–7, *Classement des pesticides en Ontario : catégories 2, 3 et 4*, p. 331.

[4] Voir le tableau 11–8, *Fabricants et distributeurs de pesticides*, p. 332 pour les coordonnées des détenteurs d'homologation ou des distributeurs.

Classement des pesticides en Ontario

En vertu de la *Loi sur les pesticides* et du Règl. de l'Ont. 63/09, le ministère de l'Environnement de l'Ontario classe les pesticides homologués au Canada dans l'une de onze catégories. Chacune se caractérise par des exigences précises visant la formation et les licences et/ou permis nécessaires, et par des restrictions qui lui sont propres quant à l'utilisation et à la vente en Ontario. Chaque pesticide est classé en fonction de sa toxicité, des dangers qu'il représente pour la santé ou l'environnement, de sa rémanence, de sa concentration, de l'emploi auquel il est destiné et du format de son contenant. Le classement de chaque produit mentionné dans la présente publication est inscrit dans le tableau 11–5, *Pesticides utilisés sur les cultures fruitières en Ontario*, p. 322, et le tableau 11–6, *Agents d'éclaircissage et régulateurs de croissance utilisés sur les cultures fruitières en Ontario*, p. 330.

Les pesticides des catégories 2 et 3 sont ceux qui sont le plus dangereux. Le tableau 11–7, *Classement des pesticides en Ontario : catégories 2, 3 et 4*, ci-dessous, décrit les critères de danger retenus pour le classement des pesticides mentionnés dans la présente publication. En vertu du Règl. de l'Ont. 63/09 pris en application de la *Loi sur les pesticides*, les producteurs agricoles doivent détenir un certificat pour pouvoir acheter des pesticides des catégories 2 ou 3 et les utiliser sur leur ferme. Les exigences visant l'entreposage des produits varient selon la catégorie. On trouve des descriptions détaillées de chaque catégorie à : www.ontario.ca/pesticides.

Pour obtenir un certificat, les producteurs doivent suivre le Cours Utilisation sécuritaire des pesticides par l'agriculteur d'une durée d'une journée, puis se soumettre à l'examen menant à la certification. Pour plus de détails sur les modalités de certification, consulter le site du Programme ontarien de formation en matière de pesticides à www.opep.ca ou composer le 1 800 652-8573.

Tableau 11–7. Classement des pesticides en Ontario : catégories 2, 3 et 4

Cat. prov.	Classement fédéral	Description du danger	Critères de détermination du danger
2	Usage restreint ou commercial	Très dangereux	Satisfait à au moins un des critères suivants : • gaz fumigène; • la DL_{50} aiguë par voie buccale est inférieure ou égale à 50 mg/kg; • la DL_{50} aiguë par voie cutanée est inférieure ou égale à 100 mg/kg; • la demi-vie dans le sol est supérieure ou égale à six mois.
3	Usage restreint ou commercial	Moyennement dangereux	Satisfait à au moins un des critères suivants : • la DL_{50} aiguë par voie buccale dépasse 50 mg, mais est inférieure ou égale à 500 mg/kg; • la DL_{50} aiguë par voie cutanée dépasse 100 mg, mais est inférieure ou égale à 1000 mg/kg; • la demi-vie dans le sol est supérieure à un mois et inférieure à six mois.
4	Usage restreint ou commercial	Moins ou le moins dangereux	Satisfait à tous les critères suivants : • la DL_{50} aiguë par voie buccale est supérieure à 500 mg/kg; • la DL_{50} aiguë par voie cutanée est supérieure à 1000 mg/kg; • la demi-vie dans le sol est inférieure ou égale à un mois.

Source : Pesticide Classification Guideline for Ontario (2009).

Fabricants et distributeurs de pesticides

Voir le tableau 11–8, *Fabricants et distributeurs de pesticides*, ci-dessous, pour les coordonnées des détenteurs d'homologation ou des distributeurs. Les codes de fabricant, composés de trois lettres, représentent les codes répertoriés au tableau 11–5, *Pesticides utilisés sur les cultures fruitières en Ontario*, p. 322 et le tableau 11–6, *Agents d'éclaircissage et régulateurs de croissance utilisés sur les cultures fruitières en Ontario*, p. 330. Pour consulter les étiquettes canadiennes, communiquer avec le détenteur d'homologation ou consulter le site de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire à *www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pest/index-fra.php*.

Tableau 11–8. Fabricants et distributeurs de pesticides

Code	Détenteur d'homologation ou distributeur	Site Web	Numéro de téléphone
ACC	Agronomy Company of Canada	www.agromartgroup.com	519 461-9057
AFG	AEF Global Inc.	www.aefglobal.com	418 838-4441
AMV	AMVAC Chemical Corporation	www.ecozin.com (site américain)	323 264-3910
BAT	Bartlett, N.M. Inc.	www.bartlett.ca	1 800 263-1287
BAZ	BASF Canada Inc.	www.agsolutions.ca	1 877 371-2273
BCZ	Bayer CropScience Inc.	www.bayercropscience.ca	1 877 938-3737
BFG	Bio-Ferm GmbH	www.bio-ferm.com	—
BPT	BioTepp Inc.	www.biotepp.com	418 659-4446
BUL	Buckman Laboratories of Canada Ltd.	www.buckman.com	450 424-4404
BWI	Bioworks	www.bioworksbiocontrol.com	585 641-0581
CAU	Cheminova Canada Inc.	www.cheminova.com	1 888 316-6260
CRE	Chemtura Company	www.chemtura.com	403 279-7477
CIB	Chimac-Agriphar S.A.	www.agriphar.com	—
CIT	Certis USA	www.certisusa.com (site américain)	1 800 847-5620
DAS	Douglas Agricultural Services, Inc.	—	519 427-8195
DUQ	E.I. du Pont Canada Company	www.dupont.ca/ag	1 800 667-3925
DWE	Dow AgroSciences Canada	www.dowagro.com	1 800 667-3852
ENG	Engage Agro Corp.	www.engageagro.com	1 866 613-3336
FAL	Fine Agrochemicals Inc.	www.fine-americas.com	925 932-8800
FMC	FMC Corporation	www.fmc.com	1 800 845-0187
GOW	Gowan Company	www.gowanco.com	1 800 883-1844
HND	Hendrix and Dail Inc.	www.hendrixanddail.com	831 637-0195
HOK	Hacco Inc.	www.hacco.com (site américain)	920 326-2461
ISK	ISK Biosciences Corporation	www.iskbc.com (site américain)	216 357-4100
JET	Jet Harvest Solutions	www.jetharvest.com	1 877 866-5773
LVP	Loveland Products Canada Inc.	www.lovelandproducts.com (site américain)	1 800 328-4678
MGK	McLaughlin Gormley King Co.	www.mgk.com	1 800 645-6466
MGS	MGS Horticulture Inc.	www.mgshort.com	1 800 387-2449
MKC	Makhteshim-Agan	www.manainc.ca	905 304-1168
MQO	Marrone Bio Innovations, Inc.	www.marronebioinnovations.com	1 877 664-4476
MQT	MPT Mustard Products & Technologies, Inc.	www.mptmustardproducts.com	306 668-2652
NAQ	Northwest Agricultural Products	www.nap-chem.com	1 877 357-4461
NBL	Novozymes BioAg Limited	www.bioag.novozymes.com	1 888 744-5662
NIJ	Natural Industries Inc.	www.naturalindustries.com	281 580-1643
NPS	Nippon Soda Co., Ltd.	www.nippon-soda.co.jp (site japonais)	212 490-0350
NRA	Norac Concepts	www.noracconcepts.com	519 821-3110

— = Information non disponible.

Tableau 11–8. Fabricants et distributeurs de pesticides (suite)

Code	Détenteur d'homologation ou distributeur	Site Web	Numéro de téléphone
OMD	Omex Agriculture Inc.	www.omexcanada.com	204 477-4052
PBC	Pacific Biocontrol	www.pacificbiocontrol.com (site américain)	360 571-2247
PCV	Lubrifiants Petro-Canada	www.purespraygreen.com	905 804-3600
PLG	Plant Products Co. Ltd.	www.plantprod.com	905 793-7000
SYZ	Syngenta Crop Protection	www.syngenta.ca	1 877 964-3682
TAO	Taminco Inc.	www.taminco.com	1 888 826-4680
TKI	Tessenderlo Kerley Inc.	www.tkinet.com	1 800 525-2803
TOA	Arysta LifeScience	www.arystalifescience.ca	1 866 761-9397
UAG	United Agri Products Canada Inc.	www.uap.ca	1 800 265-4624
UPI	United Phosphorus Inc.	www.upi-usa.com (site américain)	1 800 438-6071
VAA	Valent Biosciences	www.valent.com	1 800 682-5368
VAJ	Valent Canada Inc.	www.valent.ca	519 767-9262
VAR	Univar Canada Ltd.	www.univarcanada.com	1 800 265-7671

— = Information non disponible.

12. Annexes

ANNEXE A : Ressources supplémentaires pour les fruiticulteurs de l'Ontario

Le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario (MAAO) offre une multitude de ressources, dont des fiches techniques et des publications.

On les commande auprès de ServiceOntario :

- en ligne à ServiceOntario Publications
  www.publications.serviceontario.ca

- par téléphone, en appelant l'InfoCentre ServiceOntario, du lundi au vendredi, de 8 h 30 à 17 h :

  au 416 326-5300
  au 416 325-3408 (ATS)
  au 1 800 668-9938, sans frais de partout au Canada
  au 1 800 268-7095, ligne ATS sans frais de l'Ontario

- en personne, à l'un des centres ServiceOntario de la province ou à tout Centre de ressources du MAAO. De nombreuses ressources sont aussi accessibles en ligne à *www.ontario.ca/maao.*

Pour une liste complète des publications du MAAO, voir :
www.ontario.ca/maao.

Sites Web

Voici des sites offrant de l'information technique sur les ennemis des cultures fruitières en Ontario :

- Point d'accès du MAAO à de l'information sur les cultures :
  www.ontario.ca/cultures

- Drosophile à ailes tachetées :
  www.ontario.ca/ailestachetees

- Punaise marbrée :
  www.ontario.ca/punaise

- Lutte intégrée contre les ennemis des cultures :
  www.ontario.ca/LIcultures

Recherche dans les étiquettes de pesticides et de produits homologués pour usage au Canada :
pr-rp.hc-sc.gc.ca/ls-re/index-fra.php

Information sur les techniques d'application des pesticides :
www.sprayers101.ca

Promo-cultures pour de l'information sur les fruits et petits fruits de spécialité :
www.ontario.ca/cultures (chercher Promo-cultures)

Ressources sur les techniques d'application

Programme ontarien de formation sur les pesticides :
www.opep.ca.

Fiches techniques du MAAO :

- *Effets des conditions météorologiques sur les pulvérisations*

- *Les six clés de l'efficacité des pulvérisations dans les vergers et vignobles*

- *Calibrage des pulvérisateurs à jet porté*

- *Réglage, entretien et nettoyage des pulvérisateurs à jet porté*

- *Dérive des pesticides pulvérisés au sol*

Documentation incluse dans le cours Airblast 101 : outils de base destinés à appliquer les pesticides et régulateurs de croissance efficacement, économiquement et de manière écoresponsable. Pour plus d'information, communiquer avec : *jason.deveau@ontario.ca.*

Publications du MAAO

- *Guide agronomique des grandes cultures* – Publication 811F

- *La culture des fraises en Ontario* – Publication 513F

- *La culture des framboises rouges en Ontario* – Publication 105F

- *Guide de la culture fruitière* – Publication 360F

- *Guide de lutte contre les mauvaises herbes* – Publication 75F

- *Lutte intégrée contre les ennemis du pommier* – Publication 310F
- *La culture des légumes de plein champ en Ontario* – Publication 839F (devrait paraître fin 2014)
- *Manuel sur la fertilité du sol* – Publication 611F
- *Guide de protection des cultures légumières* – Publication 838F

Pratiques de gestion optimales

Les fascicules de la série *Les pratiques de gestion optimales* présentent des méthodes de conservation des ressources en sols et en eau à la ferme, qui sont pratiques et abordables et qui ne compromettent pas la productivité.

Voici les titres de quelques-uns des fascicules de la série. Pour une liste complète, voir : *www.ontario.ca/maao.*

- BMP01F *Gestion de l'agroforesterie et de l'habitat*
- BMP06F *Gestion du solt*
- BMP07F *La gestion de l'eau*
- BMP08F *Gestion de l'irrigation*
- BMP09F *Gestion intégrée des ennemis des cultures*
- BMP13F *Entreposage, manutention et application des pesticides*
- BMP15F *Bandes tampons*
- BMP16F *Gestion du fumier*
- BMP20F *Gestion des éléments nutritifs destinés aux cultures*

ANNEXE B : Modèles de degrés-jours

La température, la lumière et l'humidité influencent la croissance et le développement des végétaux, des organismes pathogènes et des ravageurs. De tous ces facteurs, la température est celui qui influence le plus la croissance des insectes et des acariens. Ces ennemis ont besoin d'une certaine quantité de chaleur pour passer à chaque nouveau stade de croissance. Dans le cas des organismes pathogènes, la température et l'humidité jouent un rôle clé dans le déclenchement des infections et la propagation des maladies des végétaux.

La quantité de chaleur dont les insectes et les acariens ont besoin pour passer d'un stade de croissance à un autre est la même d'une année à l'autre, mais le temps dont ils ont effectivement besoin pour compléter leur croissance peut varier selon les conditions atmosphériques. À chaque insecte, acarien et organisme pathogène sont associées une température de base minimale et une température de base maximale, au-dessous et au-dessus desquelles il n'y a pas de croissance. Ces températures de base sont différentes pour chaque ennemi.

Les degrés-jours Celsius (DJC) servent à évaluer la croissance et le développement des ravageurs durant la saison de croissance (voir le tableau 12 -1, *Exemples de modèles de degrés-jours utilisés pour les cultures fruitières*, p. 338). Ils permettent de prévoir à quel moment surviendront des événements comme la ponte, l'éclosion des œufs, la migration des larves ou l'apparition d'une maladie, information qui sert ensuite à planifier le calendrier de surveillance et les programmes de pulvérisations. Par exemple, les degrés-jours peuvent permettre de prévoir le moment où surviendra l'éclosion des premiers œufs de carpocapses de la pomme ou le pourcentage d'ascospores de la tavelure du pommier qui sont parvenus à maturité dans le verger.

Plusieurs méthodes permettent de calculer les DJC, mais la méthode habituellement utilisée avec du matériel de surveillance ordinaire est la méthode de la moyenne ou la méthode du « max./min. ». Les DJC pour un ennemi en particulier sont calculés comme suit :

$$\text{DJC} = \frac{(\text{°C quot. max.} + \text{°C quot. min.})}{2} - \text{°C de base min.}$$

Les DJC s'accumulent quotidiennement. La méthode de la moyenne fonctionne plutôt bien la plupart du temps, mais elle peut mener à des erreurs dans le choix du moment des traitements lors des longs printemps frais ou des étés très chauds, parce qu'elle peut soit sous-estimer les DJC réels dans le premier cas ou les surestimer dans le second.

Voici un exemple des résultats obtenus par la méthode de la moyenne pour une journée de printemps relativement fraîche :

Pour un ennemi donné :

Température de base minimale = 10 °C
Température de base maximale = 35 °C

Pour une journée donnée :

Température minimale = 5 °C
Température maximale = 15 °C
Nombre de DJC accumulés
au cours de cette journée = (15 + 5)/ 2 – 10 = 0

La température maximale était plus élevée que la température de base applicable à l'insecte, de telle sorte que la croissance et le développement étaient possibles pendant au moins une partie de la journée. Cependant, aucun DJC ne fut accumulé. Cet exemple illustre comment les températures fraîches, particulièrement au cours de plusieurs journées, peuvent mener à une sous-estimation du développement des insectes.

Les DJC commencent à s'accumuler soit à partir d'une date précise, comme le 1er avril de chaque année, soit à partir d'un repère biologique précis, qui correspond à un événement en particulier. Un repère biologique est un événement biologique ou un indicateur d'un événement lié au développement à partir duquel commence le calcul des DJC. Un repère souvent utilisé dans le cas des insectes est la première capture substantielle de l'insecte dans les pièges à phéromones. L'utilisation d'un repère biologique conduit à des prévisions plus précises et permet d'abréger la période de surveillance des températures.

Les modèles de degrés-jours comportent des limites :

- Des facteurs comme l'humidité, l'intensité de la lumière et les précipitations influencent aussi le développement des insectes. Par conséquent, les prévisions fondées sur les DJC ne fournissent qu'une estimation du développement de l'ennemi, estimation qu'il reste à valider à partir des observations recueillies sur le terrain.

- Les températures utilisées pour déterminer les DJC doivent correspondre au milieu dans lequel les ennemis se développent. Utiliser des données provenant d'endroits situés dans un rayon d'au plus 1,6 km (1 mille) du verger ou du champ qui fait l'objet de la surveillance. Se servir d'enregistreurs de données pour obtenir une information localisée. Munir d'écrans thermiques ventilés les enregistreurs de données avec capteurs thermiques pour assurer l'exactitude des températures de l'air. Placer les enregistreurs de données à des emplacements où les ennemis de la culture sont normalement actifs.

- Des modèles de DJC ont été mis au point et validés pour quelques ennemis seulement des cultures fruitières en Ontario.

Les outils de calcul de certains modèles de degrés-jours sont accessibles en ligne, notamment à *uspest.org/cgi-bin/ddmodel.us?spp=swd*.

Ne pas perdre de vue que bon nombre de ces modèles n'ont pas été validés sous les conditions qu'on retrouve en Ontario. Utiliser des données de température précises mesurées à la ferme ou très localement pour avoir une bonne idée de la croissance des ennemis à combattre.

Tableau 12–1. Exemples de modèles de degrés-jours utilisés pour les cultures fruitières

Ennemi	Température de base	Événement prévu		Modèle (moment où l'événement est attendu)
Punaise terne (fraise)	12,1 °C	Apparition des premières nymphes dans les fraisiers		• 30-40 DJC après le 1er avril
Carpocapse de la pomme (pomme)	10 °C	Éclosion des premiers œufs		• 139 DJC après le début des captures soutenues d'adultes (repère biologique)
Tordeuse à bandes obliques (pomme)	6,1 °C	Éclosion des premiers œufs		• 220-244 DJC après le début des captures soutenues d'adultes (repère biologique)
Tordeuse orientale du pêcher (pêche)	7,2 °C	1re génération	10 % des œufs éclos	• 95 DJC après le début des captures soutenues d'adultes (repère biologique)
			55 % des œufs éclos	• 195 DJC après le début des captures soutenues d'adultes (repère biologique)
			Éclosion des derniers œufs	• 359 DJC après le début des captures soutenues d'adultes (repère biologique)
		2e génération	10 % des œufs éclos	• 639 DJC après le début des captures soutenues d'adultes (repère biologique)
			55 % des œufs éclos	• 780 DJC après le début des captures soutenues d'adultes (repère biologique)
			Éclosion des derniers œufs	• 1083 DJC après le début des captures soutenues d'adultes (repère biologique)
		3e génération	10 % des œufs éclos	• 1167 DJC après le début des captures soutenues d'adultes (repère biologique)
			55 % des œufs éclos	• 1375 DJC après le début des captures soutenues d'adultes (repère biologique)
			Éclosion des derniers œufs	• 1765 DJC après le début des captures soutenues d'adultes (repère biologique)
Tordeuse de la vigne[1]	8,3 °C	1re génération	Éclosion des premiers œufs	• 450 DJC après la mi-floraison des vignes sauvages
		2e génération	Éclosion des premiers œufs	• 900 DJC après la mi-floraison des vignes sauvages
		3e génération	Éclosion des premiers œufs	• 1350 DJC après la mi-floraison des vignes sauvages
Drosophile à ailes tachetées[2]	10 °C	Génération hivernante	Pic de ponte par les femelles hivernantes et apparition des 1ers adultes	• 283 DJC après le 1er janvier
		1re génération	Pic d'apparition des adultes	• 419 DJC après le 1er janvier
		2e génération	Pic d'apparition des adultes	• 694 DJC après le 1er janvier
		3e génération	Pic d'apparition des adultes	• 968 DJC après le 1er janvier
		4e génération	Pic d'apparition des adultes	• 1243 DJC après le 1er janvier
Tavelure du pommier[3]	0 °C	Risque élevé d'infections primaires	Maturation rapide des ascospores	• 125 DJC après le débourrement des McIntosh
		Fin de la période d'infections primaires	95 % des ascospores devraient avoir disparu s'il a suffisamment plu	• 418 DJC après le débourrement des McIntosh

[1] Tobin, P.C., Nagarkatti, S. et Saunders, M.C. Modeling development in grape berry moth (Lepidoptera : Tortricidae), dans *Environmental Entomology, 2001*, 30(4) :692–699.

[2] Coop, L. et Dreves, A.J. Predicting when spotted wing drosophila begins activity using a degree-day model, Oregon State University, 2013. Données extraites en ligne à *http ://whatcom.wsu.edu/ipm/swd/documents/Article_DDModel.pdf*.

[3] Gadoury, D.M. et MacHardy, W.E. A model to estimate the maturity of asocospore of *Venturia inaequalis* dans *Phytopathology*, 1982, 72 :901–904.

ANNEXE C : Groupes de cultures aux fins de l'homologation des pesticides au Canada

L'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) se sert des groupes de cultures pour fixer des limites maximales de résidus (LMR). Chaque culture est classée dans un groupe de cultures d'après ses critères botaniques et taxonomiques ainsi qu'en fonction des pratiques culturales. Les groupes de cultures simplifient la fixation des LMR, car ils permettent l'emploi de données sur les résidus se rapportant à des cultures représentatives d'un groupe en particulier. Les groupes de cultures peuvent également contenir des sous-groupes de cultures plus petits et plus étroitement apparentés.

Bon nombre de nouvelles homologations s'appliquent à des groupes entiers de cultures, ce qui permet d'employer des produits sur des cultures nouvelles ou pratiquées sur des surfaces réduites qui ne figurent pas dans les calendriers proposés dans la présente publication. Ces cultures sont énumérées ci-dessous. Les produits dont les homologations visent des groupes de cultures figurent dans le tableau 11-5, *Pesticides utilisés dans les cultures fruitières en Ontario*, p. 322.

GROUPE DE CULTURES 11 : Fruits à pépins
Denrées représentatives : pomme et poire.

- Pomme
- Pommette
- Nèfle du Japon
- Cenelle
- Poire
- Poire asiatique
- Coing

GROUPE DE CULTURES 11-09 : Fruits à pépins
Denrées représentatives : pomme et poire.

- Pomme
- Azérole
- Pommette
- Nèfle du Japon
- Cenelle
- Nèfle
- Poire
- Poire asiatique
- Coing
- Coing de Chine
- Coing du Japon
- Tejocote
- Cultivars, variétés et/ou hybrides de ces denrées

GROUPE DE CULTURES 12 : Fruits à noyau
Denrées représentatives : cerise douce ou acide, pêche, prune ou prune à pruneaux.

- Abricot
- Cerise douce
- Cerise acide
- Nectarine
- Pêche
- Prune
- Prune chickasaw
- Prune de Damas
- Prune japonaise
- Prucot
- Prune à pruneaux

GROUPE DE CULTURES 12-09 : Fruits à noyau
Denrées représentatives : cerise douce ou acide, pêche, prune ou prune à pruneaux.

- Abricot
- Abricot du Japon
- Cerise noire du Mexique
- Cerise tardive
- Cerise de Nankin
- Cerise douce
- Cerise acide
- Cerise de Virginie
- Nectarine
- Pêche
- Prune
- Prune d'Amérique
- Prune maritime
- Prune noire du Canada
- Prune myrobolan
- Prune chickasaw
- Prune de Damas
- Prune japonaise
- Prune Klamath
- Prune à pruneaux
- Prucot
- Prunelle
- Cultivars, variétés et/ou hybrides de ces denrées

SOUS-GROUPE 12-09A : Cerises
Denrée représentative : cerise douce ou acide

- Cerise noire du Mexique
- Cerise tardive
- Cerise de Nankin
- Cerise de Virginie
- Cerise douce
- Cerise acide
- Cultivars, variétés et/ou hybrides de ces denrées

SOUS-GROUPE 12-09B : Pêches
Denrée représentative : pêche.

- Nectarine
- Pêche
- Cultivars, variétés et/ou hybrides de ces denrées

SOUS-GROUPE 12-09C : Prunes
Denrée représentative : prune ou prune à pruneaux.

- Abricot
- Abricot du Japon
- Prune
- Prune d'Amérique
- Prune maritime
- Prune noire du Canada
- Prune myrobolan
- Prune chickasaw
- Prune de Damas
- Prune japonaise
- Prune Klamath
- Prune à pruneaux
- Prucot
- Prunelle
- Cultivars, variétés et/ou hybrides de ces denrées

Source : Santé Canada, *Directive d'homologation DIR98-02* et ses révisions.

GROUPE DE CULTURES 13 : Petits fruits
Denrées représentatives : toute mûre ou toute framboise et bleuet

- Mûre
- Bleuet
- Gadelle et cassis
- Baie de sureau
- Groseille
- Gaylussacia
- Mûre de Logan
- Framboise, noire et rouge

SOUS-GROUPE 13A : Mûres et framboises
Denrées représentatives : tout cultivar de mûre ou de framboise.

- Mûre
- Mûre de Logan
- Framboise, noire et rouge

SOUS-GROUPE 13B : Petits fruits des genres Ribes, Sambucus et Vaccinium
Denrée représentative : bleuet gros.

- Bleuet
- Gadelle et cassis
- Baie de sureau
- Groseille
- Gaylussacia

ROUPE 13-07 : Petits fruits
Denrées représentatives : mûre ou framboise, bleuet en corymbe, baie de sureau ou mûre véritable, raisin, fraise et kiwi.

- Mûre
- Bleuet en corymbe
- Bleuet nain
- Cassis noir
- Gadelle rouge
- Baie de sureau
- Groseille à maquereau
- Baie de gaylussaquier
- Framboise, noire et rouge
- Raisin de vigne de l'Amour
- Aronie
- Baie de cirier
- Raisin d'ours
- Myrtille
- Gadelle odorante
- Baie de shepherdie
- Fruit de cudrane
- Goyave du Chili
- Cerise de cerisier de Virginie
- Chicouté
- Canneberge
- Baie d'épine-vinette commune
- Raisin
- Pimbina
- Camerise
- Casseille
- Amélanche
- Kiwi
- Kiwi de Sibérie
- Airelle rouge
- Fruit de passiflore purpurine
- Grain de poivre de Tasmanie
- Mûre véritable
- Fruit de kunzea
- Gadelle indigène
- Pain de perdrix
- Phalsa
- Cerise de cerisier de Pennsylvanie
- Fruit de *Syzygium luehmannii*
- Baie de salal
- Fruit de schizandre
- Argouse
- Corme
- Fraise
- Framboise sauvage
- Cultivars, variétés et/ou hybrides de ces denrées

SOUS-GROUPE 13-07A : Mûres et framboises
Denrée représentative : mûre ou framboise.

- Mûre
- Mûre de Logan
- Framboise, noire et rouge
- Framboise sauvage
- Cultivars, variétés et/ou hybrides de ces denrées

SOUS-GROUPE 13-07B : Petits fruits des genres *Ribe, Sambucus* et *Vaccinium*
Denrée représentative : bleuet en corymbe.

- Bleuet en corymbe
- Bleuet nain
- Cassis noir
- Gadelle rouge
- Baie de sureau
- Groseille à maquereau
- Baie de gaylussaquier
- Aronie
- Gadelle odorante
- Goyave du Chili
- Baie d'épine-vinette commune
- Pimbina
- Camerise
- Casseille
- Amélanche
- Airelle rouge
- Gadelle indigène
- Baie de salal
- Argouse
- Cultivars, variétés et/ou hybrides de ces denrées

SOUS-GROUPE 13-07C : Petits fruits d'arbre ou de grand arbuste
Denrée représentative : baie de sureau ou mûre véritable.

- Baie de sureau
- Baie de cirier
- Baie de shepherdie
- Fruit de cudrane
- Cerise de cerisier de Virginie
- Amélanche
- Grain de poivre de Tasmanie
- Mûre véritable
- Phalsa
- Cerise de cerisier de Pennsylvanie
- Fruit de Syzygium luehmannii
- Baie de salal
- Corme
- Cultivars, variétés et/ou hybrides de ces denrées

Source : Santé Canada, *Directive d'homologation DIR98-02* et ses révisions.

SOUS-GROUPE 13-07D : Petits fruits de plantes grimpantes
Denrées représentatives : raisin et kiwi.

- Groseille à maquereau
- Raisin de vigne de l'Amour
- Raisin
- Kiwi
- Kiwi de Sibérie
- Fruit de passiflore purpurine
- Fruit de schizandre
- Cultivars, variétés et/ou hybrides de ces denrées

SOUS-GROUPE 13-07E : Petits fruits de plantes grimpantes, sauf le raisin
Denrée représentative : kiwi.

- Groseille à maquereau
- Raisin de vigne de l'Amour
- Kiwi
- Kiwi de Sibérie
- Fruit de passiflore purpurine
- Fruit de schizandre
- Cultivars, variétés et/ou hybrides de ces denrées

SOUS-GROUPE 13-07F : Petits fruits de plantes grimpantes, sauf le kiwi
Denrée représentative : raisin.

- Groseille à maquereau
- Raisin de vigne de l'Amour
- Raisin
- Kiwi de Sibérie
- Fruit de passiflore purpurine
- Fruit de schizandre
- Cultivars, variétés et/ou hybrides de ces denrées

SOUS-GROUPE 13-07G : Petits fruits de plantes naines
Denrée représentative : fraise.

- Bleuet nain
- Raisin d'ours
- Myrtille
- Chicouté
- Canneberge
- Airelle rouge
- Fruit de kunzea
- Pain de perdrix
- Fraise
- Cultivars, variétés et/ou hybrides de ces denrées

SOUS-GROUPE 13-07H : Petits fruits de plantes naines, sauf les fraises
Denrée représentative : canneberge.

- Bleuet nain
- Raisin d'ours
- Myrtille
- Chicouté
- Canneberge
- Airelle rouge
- Fruit de kunzea
- Pain de perdrix
- Cultivars, variétés et/ou hybrides de ces denrées

ROUPE DE CULTURES 14 : Noix (au sens large, arachides exclues)
Denrées représentatives : amande et pacane.

- Amande
- Faîne
- Noix du Brésil
- Noix de noyer
- Noix de cajou
- Châtaigne
- Châtaigne de chinquapin
- Aveline
- Noix de caryer
- Noix de macadamia
- Pacane
- Noix de noyer noir
- noix commune

GROUPE DE CULTURES 14-11 : Noix (au sens large, arachides exclues)
Denrées représentatives : amande et pacane.

- Akpi
- Amandier
- Hêtre
- Berthollétie
- Araucaria du Brésil
- Araucaria d'Australie
- Chêne à gros fruits
- Noyer cendré
- Anacardier géant
- Bancoulier
- Anacardier
- Châtaignier
- Châtaignier de chinquapin
- Cocotier
- Cocotier du Chili
- Manguier sauvage
- Ginkgo
- Châtaignier de la Guyane
- Noisetier
- Noyer du Japon
- Caryer
- Marronnier du Japon
- Macadamia
- Mongongo
- Sapucaia
- Araucaria du Chili
- Okari
- Pachirier remarquable
- Palmier pêche
- Pacanier
- Péqui
- Noyer de pili
- Pin pignon du Colorado; pin de Corée; pin nain de Sibérie; pin de Sibérie; pin de Gérard; pin d'Arizona; pin de Parry; pin pignon
- Pistachier
- Canari-macaque
- Badamier
- Noyer noir
- Noyer commun
- Xanthoceras à feuilles de sorbier
- Cultivars, variétés et/ou hybrides de ces denrées

Source : Santé Canada, *Directive d'homologation DIR98-02* et ses révisions.

ANNEXE D : Fournisseurs de matériel de surveillance et d'agents de lutte biologique

Voici une liste présentant des sources de matériel de surveillance météorologique, de matériel de surveillance des ennemis des cultures et d'agents de lutte biologique. Pour une liste plus exhaustive de fournisseurs d'insectes et d'acariens utiles, consulter le site du MAAO à *www.ontario.ca/cultures*. L'inclusion d'entreprises dans cette liste partielle ne signifie pas que le MAAO les endosse ou les recommande.

Entreprise	Adresse	Téléphone/Télécopieur/Courriel	Produits
Biobest Canada Ltd. *www.biobest.ca*	2020 Foxrun Rd. R.R. 4 Leamington (Ontario) N8H 3V7	Tél. : 519 322-2178 Téléc. : 519 322-1271 Courriel : *info@biobest.ca*	• acariens, nématodes et insectes utiles • pièges à insectes et phéromones • ruches de bourdons pour la pollinisation
Contech Enterprises Inc. *www.contech-inc.com*	7572 Progress Way Delta (Colombie-Britannique) V4G 1E9	Tél. : 604 940-9944 Sans frais : 1 800 767-8658 Téléc. : 604 940-9433 Courriel : *sales@contech-inc.com*	• appâts et pièges phéromonaux
Cooper Mill Ltd. *www.coopermill.com*	31 Hastings Road R.R. 3 Madoc (Ontario) K0K 2K0	Tél. : 613 473-4847 Téléc. : 613 473-5080 Courriel : *ipm@coopermill.com*	• appâts et pièges phéromonaux
Gempler's *www.gemplers.com*	C.P. 44993 Madison, WI USA 53744	Tél. : 1 800 382-8473 Téléc. : 1 800 551-1128 Courriel : *customerservice@gempler.com*	• matériel de surveillance météorologique • appâts et pièges phéromonaux • pièges encollés • loupes • compteurs manuels
Great Lakes IPM, Inc. *www.greatlakesipm.com*	10220 Church Road NE Vestaburg, MI USA 48891	Tél. : 989 268-5693 Sans frais : 1 800 235-0285 Téléc. : 989 268-5311 Courriel : *glipm@greatlakesipm.com*	• matériel de surveillance de la tavelure • appâts et pièges phéromonaux • pièges encollés • loupes • compteurs manuels • filets fauchoirs • matériel de diagnostic sur le terrain
Koppert Canada Ltd. *www.koppertonline.ca*	50 Ironside Cres. 2 Scarborough (Ontario) M1X 1G4	Tél. : 1 800 567-4195 Téléc. : 416 291-0902 Courriel : *info@koppert.ca*	• acariens et insectes utiles • pièges à insectes • produits BioWorks
MGS Horticultural Inc. *www.mgshort.com*	50, rue Hazelton Leamington (Ontario) N8H 1B8	Tél. : 519 326-9037 Téléc. : 519 326-9290 Courriel : *info@mgshort.com*	• appâts et pièges phéromonaux • dispositifs de confusion des mâles • pièges à rongeurs • cartes et rubans encollés • insectes utiles
Natural Insect Control *www.naturalinsectcontrol.com*	3737 Netherby Rd. Stevensville (Ontario) L0S 1S0	Tél. : 905 382-2904 Téléc. : 905 382-4418 Courriel : *nic@niagara.com*	• nématodes, insectes et acariens utiles (souches canadiennes) • appâts et pièges phéromonaux • dispositifs de confusion des mâles • cabanes d'oiseaux
N.M. Bartlett Inc. *www.bartlett.ca*	4509 Bartlett Rd. Beamsville (Ontario) L0R 1B1	Tél. : 905 563-8261 Sans frais : 1 800 767-8658 Téléc. : 905 563-7882 Courriel : *info@bartlett.ca*	• appâts et pièges phéromonaux • dispositifs de confusion des mâles
PheroTech *www.pherotech.com*	7572 Progress Way Delta (Colombie-Britannique) V4G 1E9	Tél. : 604 940-9944 Téléc. : 604 940-9433 Courriel : *sales@pherotech.com*	• appâts et pièges phéromonaux
Solida Distributors *www.solida.ca*	480, rue St-Antoine St-Ferréol-les-Neiges (Québec) G0A 3R0	Tél. : 418 826-0900 Téléc. : 418 826-0901 Courriel : *info@solida.ca*	• pièges et appâts phéromonaux • pièges encollés, enduits pour pièges à insectes • loupes • compteurs manuels • soutien technique sur les produits
Warwick Orchards and Nursery	7056 Egremont Rd. R.R. 8 Watford (Ontario) N0M 2S0	Tél. : 519 849-6730 Téléc. : 519 849-6731 Courriel : *warwickorchards@brktel.on.ca*	• capteur de mouillage des feuilles DeWitt

ANNEXE E : Fournisseurs d'équipement de protection

Voici une liste de fournisseurs de l'Ontario offrant des vêtements et de l'équipement de protection individuelle. Se faire aider des fournisseurs d'équipement de protection individuelle dans le choix des vêtements et de l'équipement de protection appropriés. L'inclusion d'entreprises dans cette liste partielle ne signifie pas que le MAAO les endosse ou les recommande.

Entreprise	Adresse	Téléphone/Télécopieur/Courriel
Compagnie 3-M Canada Sécurité de l'environnement et des travailleurs *www.3m.ca*	300 Tartan Drive London (Ontario) N5V 4M9	Sans frais : 1 800 364-3577 Téléc. sans frais : 1 800 603-7758
Acklands Grainger *www.acklandsgrainger.com*	90 W. Beaver Creek Rd. Richmond Hill (Ontario) L4B 1E7	Tél. : 905 731-5516 Sans frais : 1 866 248-8801 Téléc. : 905 731-2798 Courriel : *contact@agi.ca*
Dupont Personal Protection *www.personalprotection.dupont.com*	C.P. 2200 Streetsville Mississauga (Ontario) L5M 2H3	Tél. : 905 821-3300 Sans frais : 1 800 387-9326 Téléc. : 905 821-5110 Téléc. sans frais : 1 800 765-5357
Dutch Industries " Protect-Air Cab Filter" *www.dutchopeners.com* *www.hurontractor.com*	Huron Tractor 305, rue Main N. Exeter (Ontario) N0M 1S3	Tél. : 519 235-1115 Téléc. : 519 235-1939
Hamisco *www.hamisco.com*	3392 Wonderland Rd. S. London (Ontario) N6L 1A8	Tél. : 519 652-9800 Sans frais : 1 800 668-9800 Téléc. : 519 652-9661
Levitt-Safety (Eastern) Ltd. *www.levitt-safety.com*	2872 Bristol Circle Oakville (Ontario) L6H 5T5	Tél. : 905 829-3299 Sans frais : 1 888 453-8488 Téléc. : 905 829-2919
Mitt & Robe Co. Ltd. *www.mittrobe.ca*	751, rue Norfolk N. Simcoe (Ontario) N3Y 3R6	Tél. : 519 428-4050 Sans frais : 1 877 893-6565 Téléc. : 519-428-5142 Courriel : *sales@mittrobe.ca*
MSA Canada *www.msanet.com*	5535, av. Eglinton O., bur. 222 Toronto (Ontario) M9C 5K5	Tél. : 416 620-4225 Sans frais : 1 800 MSA-2222 Fax : 905 238-4151
Plant Products Co. Ltd. *www.plantprod.com*	314 Orenda Rd. Brampton (Ontario) L6T 1G1	Tél. : 905 793-7000 Sans frais : 1 800 387-2449 Fax : 905 793-9157
Safety Express *www.safetyexpress.com*	4190 Sladeview Cres. bur. 1 et 2 Mississauga (Ontario) L5L 0A1	Tél. : 905 608-0111 Sans frais : 1 800 465-3898 Téléc. : 905-608-0091 Courriel : *info@safetyexpress.com*
The St. George Company (fournisseur de casques Kasco) *www.thestgeorgeco.com*	20, rue Consolidated C.P. 430 Paris (Ontario) N3L 3T5	Tél. : 519 442-2046 Sans frais : 1 800 461-4299 Téléc. : 519-442-7191 Courriel : *sales@thestgeorgeco.com*

ANNEXE F : Laboratoires de l'Ontario accrédités pour les analyses de sol en Ontario

Les laboratoires ci-dessous sont accrédités pour effectuer les analyses de sol portant sur le pH, le pH tampon, le potassium, le phosphore, le magnésium et l'azote des nitrates dans les sols de l'Ontario.

Nom du laboratoire	Adresse	Téléphone/Télécopieur/Courriel	Personne-ressource
A & L Canada Laboratories Inc. *www.alcanada.com*	2136 Jetstream Rd. London (Ontario) N5V 3P5	Tél. : 519 457-2575 Téléc. : 519 457-2664 Courriel : *alcanadalabs@alcanada.com*	Greg Patterson Ian McLachlin
Activation Laboratories Ltd. *www.actlabsag.com*	9-1480 Sandhill Dr. Ancaster (Ontario) L9G 4V5	Tél. : 289 204-0515, p. 102/104 Téléc. : 289 204-0514 Courriel : *Laboratory@ActLabsAg.com*	Rob Deaki Dr Steve Jenkins
SGS Agri-Food Laboratories *www.agtest.co*	503 Imperial Rd. Unit #1 Guelph (Ontario) N1H 6T9	Tél. : 519 837-1600 Sans frais : 1 800 265-7175 Téléc. : 519 837-1242 Courriel : *lab@agtest.com*	Jack Legg Papken Bedirian
Brookside Laboratories, Inc. *www.blinc.com*	200 White Mountain Dr. New Bremen, OH USA 45869	Tél. : 419 977-2766 Téléc. : 419 977-2767 Courriel : *jbrackman@blinc.com*	Jackie Brackman Mark Flock
Exova Accutest Laboratory Exova Canada Inc. *www.exova.com*	8-146 Colonnade Rd. Ottawa (Ontario) K2E 7Y1	Tél. : 613 727-5692, p. 317 Téléc. : 613 727-5222 Courriel : *lorna.wilson@exova.com*	Lorna Wilson
FoReST Laboratory *http ://lucas.lakeheadu.ca/forest*	955 Oliver Rd. BB1005D Thunder Bay (Ontario) P7B 5E1	Tél. : 807 343-8639 Téléc. : 807 343-8116 Courriel : *soilslab@lakeheadu.ca*	Claire Riddell Joel Symonds
Université de Guelph Division des services de laboratoire *www.labservices.uoguelph.ca/units/soil-nutrient*	Université de Guelph C.P. 3650, 95 Stone Rd. W. Guelph (Ontario) N1H 8J7	Tél. : 519 767-6299 Téléc. : 519 767-6240 Courriel : *aflinfo@uoguelph.ca*	Nick Schrier
Stratford Agri Analysis *www.stratfordagri.ca*	1131, rue Erie C.P. 760 Stratford (Ontario) N5A 6W1	Tél. : 519 273-4411 1 800 323-9089 Téléc. : 519 273-2163 Courriel : *info@stratfordagri.ca*	Keith Lemp Mark Aikman

Il n'existe aucune accréditation officielle en Ontario pour ce qui concerne les analyses de tissus végétaux, mais le Ministère contrôle la compétence en analyse de tissus végétaux de tous les laboratoires qu'il accrédite pour effectuer des analyses de sol.

ANNEXE G : Services de diagnostic

Les échantillons destinés au diagnostic de maladies, à l'identification d'insectes ou de mauvaises herbes ou à la numération de nématodes ou du champignon *Verticillium* peuvent être expédiés à :

University of Guelph
Laboratory Services
Agriculture and Food Laboratory
95 Stone Rd. W.
Guelph (Ontario) N1H 8J7
Tél. : 519 767-6299
Téléc. : 519 767-6240
Site Web : *www.guelphlabservices.com/AFL/index.aspx*
Courriel : *aflinfo@uoguelph.ca*

Soumettre les formulaires de demande d'analyse accompagnés d'un paiement. On peut se procurer les formulaires de demande d'analyse à : *www.guelphlabservices.com/AFL/submit_samples.aspx*

Comment prélever les échantillons destinés à la numération des nématodes

Sol

Quand prélever les échantillons

Les échantillons de sol et de racines peuvent être prélevés à tout moment de l'année, lorsque le sol n'est pas gelé. En Ontario, les niveaux de population des nématodes dans le sol sont généralement les plus élevés en mai et en juin puis, de nouveau, en septembre et en octobre.

Comment prélever les échantillons

Prélever les échantillons à l'aide d'une sonde tubulaire, d'un transplantoir ou d'une pelle à lame étroite. Prélever les échantillons de sol à une profondeur de 20-25 cm (8-10 po). Si le sol est nu, enlever une épaisseur de 2 cm (1 po) sur le dessus, avant de prélever les échantillons. Un échantillon doit réunir au moins 10 sous-échantillons qu'on mélange et dont on ne conserve que 1/2 à 1 L (1 chopine à 1 pinte). Aucun échantillon ne doit représenter plus de 2,5 ha (6,25 acres). Les sous-échantillons devraient être mélangés dans un seau propre ou un sac de plastique.

Schéma d'échantillonnage

Si la zone de prélèvement contient des plantes cultivées vivantes, faire les prélèvements dans le rang et au niveau de la zone des poils absorbants (pour les arbres, à la périphérie du feuillage).

Nombre de sous-échantillons

Selon la superficie totale échantillonnée :

• 500 m² (5400 pi²)	10 sous-échantillons
• 500 m²-0,5 ha (5400 pi²-1,25 acre)	25 sous-échantillons
• 0,5-2,5 ha (1,25-6,25 acres)	50 sous-échantillons

Racines

Pour les petites plantes, échantillonner tout le système racinaire plus le sol qui y adhère. Pour les grosses plantes, il faut prélever de 10 à 20 g (½ à 1 oz) en poids frais dans la zone des poils absorbants.

Zones atteintes

Prélever des échantillons de sol et de racines en périphérie de la zone atteinte, là où les plants sont encore vivants. Dans la mesure du possible, prélever aussi dans le même champ des échantillons provenant de zones saines. Soumettre si possible des échantillons de racines et de sol provenant à la fois des zones atteintes et des zones saines dans le même champ.

Manipulation des échantillons

Échantillons de sol

Les placer dans des sacs de plastique dès que possible après le prélèvement.

Échantillons de racines

Les placer dans des sacs de plastique et les recouvrir de sol humide prélevé au même endroit.

Entreposage

Entreposer les échantillons à des températures de 5 à 10 °C (40-50 °F). Ne pas les exposer aux rayons du soleil ni à des températures extrêmement chaudes ou froides (congélation). Seuls les nématodes vivants peuvent être comptés. La numération sera précise dans la mesure où les échantillons auront été manipulés avec soin.

Plantes présentées pour identification ou diagnostic

Formulaires de demande d'analyse

On peut obtenir les formulaires nécessaires en s'adressant à un Centre de ressources du ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario. Prendre

soin de bien remplir chacune des sections du formulaire. Dans l'espace prévu, dessiner les symptômes les plus évidents et la forme que prend la zone atteinte dans le champ. Il est important d'indiquer les cultures qui ont occupé cette zone pendant les trois dernières années et les pesticides qui ont été employés au cours de la dernière année.

Choisir un échantillon complet et représentatif montrant les premiers symptômes. Présenter un échantillon aussi complet que possible de la plante, y compris le système racinaire, ou plusieurs plants montrant une gamme de symptômes. Si les symptômes sont étendus à tout le champ, prélever l'échantillon à un endroit où les dommages sont de gravité intermédiaire. Les matières complètement mortes sont habituellement inutiles à des fins de diagnostic.

Les spécimens de plantes présentés à des fins d'identification devraient comporter au moins une portion de 20-25 cm de la partie supérieure de la tige ainsi que des bourgeons latéraux, des feuilles, des fleurs ou des fruits dans un état qui permet de les identifier. Envelopper les plants dans du papier journal et les mettre dans un sac de plastique. Il faut placer le système racinaire dans un sac de plastique séparé, bien attaché, pour éviter son dessèchement et la contamination des feuilles par le sol. Ne pas ajouter d'eau, car cela pourrait accélérer la décomposition durant le transport. Coussiner les spécimens et les emballer dans une boîte rigide pour éviter les dommages durant le transport. Éviter de laisser des spécimens exposés à des températures extrêmes dans un véhicule ou dans un endroit où ils pourraient se détériorer.

Envoi des échantillons

Les expédier le plus tôt possible, pourvu que ce soit en début de semaine, par courrier de première classe ou par messagerie, à la Clinique de diagnostic phytosanitaire.

Spécimens d'insectes présentés pour identification

Prélèvement des échantillons

Placer les cadavres d'insectes et araignées à corps dur dans des éprouvettes ou des boîtes en prenant soin d'entourer celles-ci de papier-mouchoir ou de coton hydrophile (ouate). Dans le cas des insectes à corps mou et des chenilles, les placer dans des éprouvettes contenant de l'alcool. Ne pas utiliser d'eau, car cela ferait pourrir le spécimen. Pour l'expédition, il ne faut pas fixer les insectes sur du papier au moyen de ruban gommé, ni les laisser libres dans une enveloppe.

En ce qui concerne les insectes vivants, les placer dans une boîte avec suffisamment de végétaux pour qu'ils puissent se nourrir pendant le transport. Ne pas oublier d'inscrire la mention « vivant » sur l'emballage.

ANNEXE H : Personnel de consultation du ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario

Spécialiste de l'agroforesterie	Todd Leuty	Tél. : 519 826-3215	*todd.leuty@ontario.ca*
Spécialiste de la pomiculture	Leslie Huffman	Tél. : 519 738-1256	*leslie.huffman@ontario.ca*
Spécialiste de la technologie d'application des pesticides	Jason Deveau	Tél. : 519 426-8934	*jason.deveau@ontario.ca*
Spécialiste de la culture des petits fruits	Pam Fisher	Tél. : 519 426-2238	*pam.fisher@ontario.ca*
Chargée de programme, protection des cultures	Denise Beaton	Tél. : 519 826-6594	*denise.beaton@ontario.ca*
Chargée de programme, entomologie des cultures horticoles	Hannah Fraser	Tél. : 905 562-1674	*hannah.fraser@ontario.ca*
Chargée de programme, qualité des produits maraîchers frais	Jennifer R. DeEll	Tél. : 519 426-1408	*jennifer.deell@ontario.ca*
Spécialiste de la lutte intégrée c. les ennemis des cultures spéciales	Melanie Filotas	Tél. : 519 426-4434	*melanie.filotas@ontario.ca*
Spécialiste des systèmes de lutte intégrée c. les ennemis des cultures	Margaret Appleby	Tél. : 613 475-5850	*margaret.appleby@ontario.ca*
Coordinateur du programme des pesticides à usage limité	Jim Chaput	Tél. : 519 826-3539	*jim.chaput@ontario.ca*
Spécialiste du développement des nouvelles cultures	Evan Elford	Tél. : 519 426-4509	*evan.elford@ontario.ca*
Chargée de progr., gestion des él. nutritifs des cultures horticoles	Deanna Nemeth	Tél. : 905 562-1170	*deanna.nemeth@ontario.ca*
Chargée de programme, nutrition des cultures horticoles	Christoph Kessel	Tél. : 519 824-4120, p. 52480	*christoph.kessel@ontario.ca*
Phytopathologiste et chargé de programme, cultures horticoles	Michael Celetti	Tél. : 519 824-4120, p. 58910	*michael.celetti@ontario.ca*
Spécialiste de la lutte intégrée contre les ennemis des fruits à pépins	Kristy Grigg-McGuffin	Tél. : 519 426-4322	*kristy.grigg-mcguffin@ontario.ca*
Spécialiste de la gestion des sols	Anne Verhallen	Tél. : 519 674-1614	*anne.verhallen@ontario.ca*
Spécialiste de la LI contre les ennemis des fruits tendres et du raisin	Wendy McFadden-Smith	Tél. : 905 562-3833	*wendy.mcfadden-smith@ontario.ca*
Spécialiste de la culture des fruits tendres et du raisin	Kathryn Carter	Tél. : 905 562-1639	*kathryn.carter@ontario.ca*
Spécialiste des cultures de remplacement	Jim Todd	Tél. : 519 426-3823	*jim.todd@ontario.ca*
Chargée de progr., lutte c. les mauvaises herbes – cultures horticoles	Kristen Obeid	Tél. : 519 738-1232	*kristen.obeid@ontario.ca*

On trouve une liste complète du personnel consultatif du ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario sur le site du MAAO à *www.ontario.ca/cultures*.

Centre d'information agricole

Offre à la grandeur de la province, au moyen d'un numéro sans frais, de l'information technique et commerciale aux entreprises agricoles, agroalimentaires et rurales.

1 Stone Rd. W., Guelph (Ontario) N1G 4Y2
Tél. : 1 877 424-1300 Téléc. : 519 826-3442
Courriel : *ag.info.omaf@ontario.ca*

ANNEXE I : Coordonnées des bureaux régionaux du ministère de l'Environnement de l'Ontario

Région/Comté	Adresse	Téléphone/Télécopieur	
Centre Toronto, Halton, Peel, York, Durham, Muskoka, Simcoe	5775, rue Yonge, 8e étage Toronto (Ontario) M2M 4J1	Tél. : Sans frais : Téléc. :	416 326-6700 1 800 810-8048 416 325-6345
Centre-ouest Haldimand, Norfolk, Niagara, Hamilton-Wentworth, Dufferin, Wellington, Waterloo, Brant	Éd. du gouv. de l'Ontario 119, rue King O., 12e étage Hamilton (Ontario) L8P 4Y7	Tél. : Sans frais : Téléc. :	905 521-7640 1 800 668-4557 905 521-7820
Est Frontenac, Hastings, Lennox et Addington, Prince Edward, Leeds et Grenville, Prescott et Russell, Stormont/Dundas et Glengarry, Haliburton, Peterborough, Kawartha Lakes, Northumberland, Renfrew, Ottawa, Lanark, district de Nipissing (canton d'Algonquin Sud)	1259 Gardiners Rd., Unit 3 PO Box 22032 Kingston (Ontario) K7M 8S5	Tél. : Sans frais : Téléc. :	613 549-4000 1 800 267-0974 613 548-6908
Sud-ouest Elgin, Middlesex, Oxford, Essex, Kent, Lambton, Bruce, Grey, Huron, Perth	733 Exeter Rd. London (Ontario) N6E 1L3	Tél. : Sans frais : Téléc. :	519 873-5000 1 800 265-7672 519 873-5020
Nord (Nord-est) Manitoulin, Nipissing, Parry Sound, Sudbury, Algoma Est, Timiskaming, Sault Ste. Marie	199, rue Larch, bur. 1201 Sudbury (Ontario) P3E 5P9	Tél. : Sans frais : Téléc. :	705 564-3237 1 800 890-8516 705 564-4180
Nord (Nord-ouest) Algoma Ouest, Cochrane, Kenora, Rainy River, Timmins, Thunder Bay	435, rue James S., bur. 331 Thunder Bay (Ontario) P7E 6S7	Tél. : Sans frais : Téléc. :	807 475-1205 1 800 875-7772 807 475-1745
Direction de l'élaboration des normes	Section des pesticides 40, av. St. Clair O., 7e étage Toronto (Ontario) M4V 1L5	Tél. : Téléc. :	416 327-5519 416 -327-2936
Direction des autorisations	Autorisation des pesticides 2, av. St. Clair O., étage 12A Toronto (Ontario) M4V 1L5	Tél. : Sans frais : Téléc. :	416 314-8001 1 800 461-6290 416 314-8452

ANNEXE J : Autres ressources

Centres de recherches d'Agriculture et Agroalimentaire Canada

www.agr.gc.ca/index_f.php

Centre de recherches de l'Est sur les céréales et les oléagineux
960, av. Carling
Ottawa (Ontario) K1A 0C6
Tél. : 613 759-1858

Centre de recherches sur les cultures abritées et industrielles
2585, route de comté 20
Harrow (Ontario) N0R 1G0
Tél. : 519 738-2251

Centre de recherches du Sud sur la phytoprotection et les aliments
1391, rue Sandford
London (Ontario) N5V 4T3
Tél. : 519 457-1470

Ferme expérimentale de Vineland
4902, av. Victoria N.
Vineland (Ontario) L0R 2E0
Tél. : 905 562-4113

Bureaux régionaux (phytoprotection) de l'Agence canadienne d'inspection des aliments
www.inspection.gc.ca

Belleville
345, rue College E.
Belleville (Ontario) K8N 5S7
Tél. : 613 969-3333

Brantford
625, Park Road N., bur. 6
Brantford (Ontario) N3T 5P9
Tél. : 519 753-3478

Hamilton
709, rue Main O., bur. 101
Hamilton (Ontario) L8S 1A2
Tél. : 905 572-2201

London
100, Commissioners Rd. E., Unit 19
London (Ontario) N5Z 4R3
Tél. : 519 691-1300

St. Catharines
395, rue Ontario, C.P. 19
St.Catharines (Ontario) L2N 7N6
Tél. : 905 937-8232

District d'Ottawa
38 Auriga Dr., Unit 8
Ottawa (Ontario) K2E 8A5
Tél. : 613 274-7374, p. 221

Toronto
1124, av. Finch O. pièce 2
Downsview (Ontario) M3J 2E2
Tél. : 416 665-5055

Université de Guelph

Campus principal
Guelph (Ontario) N1G 2W1
Tél. : 519 824-4120
www.uoguelph.ca

Campus d'Alfred
Alfred (Ontario) K0B 1A0
Tél. : 613 679-2218
Téléc. : 613 679-2423
www.alfredc.uoguelph.ca

Campus de Kemptville
Kemptville (Ontario) K0G 1J0
Tél. : 613 258-8336
Téléc. : 613 258-8384
www.kemptvillec.uoguelph.ca

Campus de Ridgetown
Ridgetown (Ontario) N0P 2C0
Tél. : 519 674-1500
www.ridgetownc.uoguelph.ca

Département de phytotechnie
www.plant.uoguelph.ca

Département de phytotechnie, Guelph
50, Stone Rd. W.
Guelph (Ontario) N1G 2W1
Tél. : 519 824-4120, p. 56083
Téléc. : 519 763-8933

Département de phytotechnie, Simcoe
1283, Blueline Road, C.P. 587
Simcoe (Ontario) N3Y 4N5
Tél. : 519 426-7127
Téléc. : 519 426-1225

Département de phytotechnie, Vineland
4890, av. Victoria N., C.P. 7000
Vineland Station (Ontario) L0R 2E0
Tél. : 905 562-4141
Téléc. : 905 562-3413

Division des services de laboratoire
95, Stone Rd. W., C.P. 3650
Guelph (Ontario) N1H 8J7
Tél. : 519 767-6299
www.uoguelph.ca/labserv/

Contaminants organiques et pesticides à l'état de trace
Tél. : 519 767-6485

Clinique de diagnostic phytosanitaire
Tél. : 519 767-6256

Centre de recherche et d'innovation de Vineland
4890, av. Victoria. N.
Vineland Station (Ontario)
L0R 2E0
Tél. : 905 562-0320
Téléc. : 905 562-0084
www.vinelandresearch.com

ANNEXE K : Assurance-production

L'assurance-production couvre les pertes de production et les baisses de rendement causées par des risques assurés, incluant les conditions météorologiques défavorables, les maladies, les dommages causés par la faune et les infestations d'insectes. Selon le régime, la couverture d'assurance est basée sur le rendement, sur la valeur en dollars ou sur les pertes de superficie. Les producteurs peuvent choisir le type de couverture et le niveau de garantie qui répond le mieux à leurs besoins. Lorsqu'un producteur adhère à l'assurance-production, on lui garantit un niveau de production qui est fonction des rendements antérieurs et du niveau de garantie choisi. Une indemnité est payable si, en raison d'un risque assuré, le rendement de ses cultures est inférieur à sa production garantie.

En Ontario, c'est Agricorp qui administre l'assurance-production pour le compte du gouvernement de l'Ontario et d'Agriculture et Agroalimentaire Canada. Plus de 16 000 producteurs et 2 millions d'hectares (5 millions d'acres) de terres cultivées sont assurés chaque année en Ontario.

L'assurance-production est l'un des programmes offerts dans le cadre de l'initiative fédérale-provinciale-territoriale « Cultivons l'avenir 2 ». Dans la plupart des régimes d'assurance-production, les producteurs paient 40 % de la prime totale et ils n'assument aucuns frais d'administration. Les gouvernements fédéral et provincial versent le solde de 60 %. Les frais d'administration du programme sont entièrement assumés par les deux paliers de gouvernement.

L'assurance-production est offerte à tout producteur agricole, propriétaire foncier et métayer de l'Ontario qui produit des cultures admissibles. Une protection est offerte pour environ 90 cultures commerciales pratiquées en Ontario dans les catégories suivantes :

- cultures fourragères;
- légumes de consommation;
- fruits;
- céréales et oléagineux;
- légumes de transformation;
- cultures de spécialité.

Pour plus d'information, s'adresser à Agricorp.
Agricorp
1, Stone Rd. W.
C.P. 3660, succ. Central
Guelph (Ontario) N1H 8M4
Ouvert en semaine de 7 h à 17 h
Tél. : 1 888 247-4999
Téléscripteur : 1 877 275-1380
Téléc. : 519 826-4118
Courriel : *contact@agricorp.com*
Site Web : *www.agricorp.com*

Cultures couvertes par un programme d'assurance-production en Ontario (au 28 mai 2013)

Cultures diverses

- arachides
- betterave à sucre
- blé d'automne (blé tendre blanc, blé blanc vitreux, blé tendre roux, blé roux vitreux et variétés biologiques correspondantes)
- blé de printemps
- canola
- céréales de printemps
- cultures fourragères (pluies excessives et manque de précipitations)
- épeautre d'automne biologique
- haricot blanc
- haricots colorés (noir, canneberge, rognon, japonais ou autre)
- lin
- maïs (ordinaire, biologique)
- maïs à éclater
- maïs de semence
- moutarde
- nouveaux semis pour les cultures fourragères (standards et de qualité supérieure)
- sarrasin
- seigle
- sorgho
- soya (ordinaire, tofu, natto et variétés biologiques correspondantes)
- tournesol
- triticale

Cultures de spécialité

- chanvre industriel
- miel
- tabac (noir, Burley, jaune)

Cultures fruitières

- cerise acide et cerise douce
- fraise
- pêche et nectarine
- poire
- pomme (fruit et arbre)
- prune
- raisin (fruit et vigne)

Cultures légumières – Rendement moyen à la ferme ou production totale

- asperge
- betterave rouge de transformation
- brocoli
- carotte de consommation
- carotte de transformation
- céleri
- chou pommé
- chou-fleur
- concombre de transformation
- courge musquée de transformation
- haricot de Lima de transformation
- haricot vert et haricot jaune de transformation
- laitue
- maïs sucré de consommation
- maïs sucré de transformation
- oignon (de semence, de repiquage, d'Espagne, jaune)
- panais
- petit pois de transformation
- piment banane et poivron
- pomme de terre de consommation
- pomme de terre de transformation
- rutabaga
- tomate de consommation
- tomate de transformation

Légumes de consommation – Perte de superficie

Légumes-racines

- ail
- betterave rouge
- carotte
- céleri-rave
- échalote française
- navet
- oignon d'Espagne
- oignon jaune
- oignon vert
- panais
- patate douce
- poireau
- radis
- rutabaga

Légumes-feuilles

- brocoli
- céleri
- chou de Bruxelles
- chou de Chine
- chou d'été
- chou d'hiver
- chou vert
- chou-fleur
- épinard
- laitue
- mesclun

Légumes-fruits

- aubergine
- citrouille
- concombre
- courge
- melon
- melon d'eau
- poivron et piment de spécialité
- tomate
- zucchini

Autres légumes

- gourgane
- haricot vert et haricot jaune
- maïs sucré
- petit pois

ANNEXE L : Système international d'unités (SI)

Unités du SI

Unités de longueur

10 millimètres (mm)	=	1 centimètre (cm)
100 centimètres (cm)	=	1 mètre (m)
1 000 mètres	=	1 kilomètre (km)

Unités de surface

100 m x 100 m = 10 000 m^2	=	1 hectare (ha)
100 ha	=	1 kilomètre carré (km^2)

Unités de volume

Liquides

1 000 millilitres (mL)	=	1 litre (L)
100 L	=	1 hectolitre (hL)

Solides

1 000 millimètres cubes (mm^3)	=	1 centimètre cube (cm^3)
1 000 000 cm^3	=	1 mètre cube (m^3)

Équivalences poids-volume (pour l'eau)

(1,00 kg) 1 000 grammes	=	1 litre (1,00 L)
(0,5 kg) 500 g	=	500 mL (0,5 L)
(0,1 kg) 100 g	=	100 mL (0,1 L)
(0,01 kg) 10 g	=	10 mL (0,01 L)
(0,001 kg) 1 g	=	1 mL (0,001 L)

Unités de poids

1 000 milligrammes (mg)	=	1 gramme (g)
1 000 g	=	1 kilogramme (kg)
1 000 kg	=	1 tonne (t)
1 mg/kg	=	1 partie par million (ppm)

Équivalences solides-liquides

1 cm^3	=	1 mL
1 m^3	=	1 000 L

Conversions utiles

5 mL	=	1 c. à thé
15 mL	=	1 c. à table
28,5 mL	=	1 once liquide (imp.)

Facteurs de conversion utiles

Du SI au système impérial ou américain (approx.)

litres à l'hectare x 0,09	=	gallons à l'acre (imp.)
litres à l'hectare x 0,11	=	gallons à l'acre (US)
litres à l'hectare x 0,36	=	pintes à l'acre (imp.)
litres à l'hectare x 0,43	=	pintes à l'acre (US)
litres à l'hectare x 0,71	=	chopines à l'acre (imp.)
litres à l'hectare x 0,86	=	chopines à l'acre (US)
millilitres à l'hectare x 0,014	=	onces liquides à l'acre (US)
grammes à l'hectare x 0,014	=	onces à l'acre
kilogrammes à l'hectare x 0,89	=	livres à l'acre
tonnes à l'hectare x 0,45	=	tonnes à l'acre

Du système impérial ou américain au SI (approx.)

gallons à l'acre (imp.) x 11,23	=	litres à l'hectare (L/ha)
gallons à l'acre (US) x 9,35	=	litres à l'hectare (L/ha)
pintes à l'acre (imp.) x 2,8	=	litres à l'hectare (L/ha)
pintes à l'acre (US) x 2,34	=	litres à l'hectare (L/ha)
chopines à l'acre (imp.) x 1,4	=	litres à l'hectare (L/ha)
chopines à l'acre (US) x 1,17	=	litres à l'hectare (L/ha)
onces liquides à l'acre (imp.) x 70	=	millilitres à l'hectare (mL/ha)
onces liquides à l'acre (US) x 73	=	millilitres à l'hectare (mL/ha)
tonnes à l'acre x 2,24	=	tonnes à l'hectare (t/ha)
livres à l'acre x 1,12	=	kilogrammes à l'hectare (kg/ha)
livres à l'acre x 0,45	=	kilogrammes à l'acre (kg/acre)
onces à l'acre x 70	=	grammes à l'hectare (g/ha)

Équivalences liquides

litres/hectare		gallons/acre (approx.)	
		Impérial	US
50	=	4,45	5,35
100	=	8,9	10,7
150	=	13,53	16,05
200	=	17,8	21,4
250	=	22,25	26,75
300	=	26,7	32,1

Facteurs de conversion utiles

Équivalences de poids

grammes/hectare		onces/acre
100	=	1 ½
200	=	3
300	=	4 ¼
500	=	7
700	=	10
kilogrammes/hectare		**livres/acre**
1,10	=	1
1,50	=	1 ¼
2,00	=	1 ¾
2,50	=	2 ¼
3,25	=	3
4,00	=	3 ½
5,00	=	4 ½
6,00	=	5 ¼
7,50	=	6 ¾
9,00	=	8
11,00	=	10
13,00	=	11 ½
15,0	=	13 ½

Facteurs de conversion utiles

litres à l'hectare x 0,4 = litres à l'acre

kilogrammes à l'hectare x 0,4 = kilogrammes à l'acre

Tables de conversion — Du SI au système impérial

Longueur

1 millimètre (mm)	=	0,04 pouce
1 centimètre (cm)	=	0,4 pouce
1 mètre (m)	=	39,4 pouces
1 mètre (m)	=	3,28 pieds
1 mètre (m)	=	1,09 verge
1 kilomètre (km)	=	0,62 mille

Surface

1 centimètre carré (cm^2)	=	0,16 pouce carré
1 mètre carré (m^2)	=	10,77 pieds carrés
1 mètre carré (m^2)	=	1,2 verge carrée
1 kilomètre carré (km^2)	=	0,39 mille carré
1 hectare (ha)	=	107 636 pieds carrés
1 hectare (ha)	=	2,5 acres

Volume (liquides)

1 millilitre (mL)	=	0,035 once liquide (imp.)
1 litre (L)	=	1,76 chopine (imp.)
1 litre (L)	=	0,88 pinte (imp.)
1 litre (L)	=	0,22 gallon (imp.)
1 litre (L)	=	0,26 gallon (US)

Volume (solides)

1 centimètre cube (cm^3)	=	0,061 pouce cube
1 mètre cube (m^3)	=	1,31 verge cube
1 mètre cube (m^3)	=	35,31 pieds cubes
1 000 mètres cubes (m^3)	=	0,81 acre-pied
1 hectolitre (hL)	=	2,8 boisseaux

Poids

1 gramme (g)	=	0,035 once
1 kilogramme (kg)	=	2,21 livres
1 tonne (t)	=	1,1 tonne (imp.)
1 tonne (t)	=	2 205 livres

Pression

1 kilopascal (kPa)	=	0,15 livre/po^2

Vitesse

1 mètre à la seconde	=	3,28 pieds à la seconde
1 mètre à la seconde	=	2,24 milles à l'heure
1 kilomètre à l'heure	=	0,62 mille à l'heure

Température

°F = (°C x 9/5) + 32

Tables de conversion — Du système impérial au SI

Longueur

1 pouce	=	2,54 cm
1 pied	=	0,3 m
1 verge	=	0,91 m
1 mille	=	1,61 km

Surface

1 pied carré	=	0,09 m^2
1 verge carrée	=	0,84 m^2
1 acre	=	0,4 ha

Volume (liquides)

1 once liquide (imp.)	=	28,41 mL
1 chopine (imp.)	=	0,57 L
1 gallon (imp.)	=	4,55 L
1 gallon (US)	=	3,79 L

Volume (solides)

1 verge cube	=	0.76 m^3
1 boisseau	=	36.37 L

Poids

1 once	=	28,35 g
1 livre	=	453,6 g
1 tonne imp.	=	0,91 tonne

Pression

1 livre au pouce carré	=	6,90 kPa

Température

°C	=	(°F – 32) × 5/9

Abréviations

%	=	pour cent (en poids)
cm	=	centimètre
cm^2	=	centimètre carré
g	=	gramme
ha	=	hectare
m.a.	=	matière active
kg	=	kilogramme
km/h	=	kilomètre à l'heure
kPa	=	kilopascal
L	=	litre
m	=	mètre
mL	=	millilitre
mm	=	millimètre
m^2	=	mètre carré
m/s	=	mètre à la seconde
p. ex.	=	par exemple
t	=	tonne

ANNEXE M : Registre des pulvérisations

Le tableau qui suit est un registre des pulvérisations. Après une pulvérisation, y consigner la culture, le n° du champ, la date de la pulvérisation, le produit utilisé, la dose ou quantité employée ainsi que les conditions atmosphériques et l'état du sol au moment de la pulvérisation.

N° du champ ou culture	Date	Produit utilisé	Dose ou quantité	Conditions atmosphériques et état du sol

REGISTRE DES PULVÉRISATIONS

Le tableau qui suit est un registre des pulvérisations. Après une pulvérisation, y consigner la culture, le n° du champ, la date de la pulvérisation, le produit utilisé, la dose ou quantité employée ainsi que les conditions atmosphériques et l'état du sol au moment de la pulvérisation.

N° du champ ou culture	Date	Produit utilisé	Dose ou quantité	Conditions atmosphériques et état du sol

Mesures d'urgence et premiers soins en cas d'empoisonnement par un pesticide

Si un pesticide fait l'objet d'un déversement important, d'un vol ou d'un incendie, le signaler au ministère de l'Environnement au **1 800 268-6060.**

En cas d'empoisonnement par un pesticide ou de blessures causées par un pesticide, appeler le Centre Anti-Poison :

Toronto	1 800 268-9017
Malentendants (ATS)	1 877 750-2233

PRÉVENTION DES ACCIDENTS

- **Lire l'étiquette.** Prendre toutes les précautions recommandées sur l'étiquette. Lire les consignes de premiers soins sur l'étiquette AVANT de manipuler le pesticide.
- **Mettre quelqu'un au courant** des produits qu'on s'apprête à employer et de l'endroit où l'on se trouvera.
- **Garder en dossier les étiquettes et fiches signalétiques des produits employés.** S'assurer que tout le monde sait où trouver ce dossier en cas d'urgence.
- **Afficher les numéros d'urgence près de tous les téléphones.**
- **Garder à portée de la main de l'eau claire, des essuie-tout, des gants de rechange et des survêtements propres** pour le cas où l'on répandrait du produit sur soi.

Si l'on croit qu'une personne ayant manipulé un pesticide présente des symptômes d'empoisonnement ou des blessures causés par ce pesticide, intervenir immédiatement.

MESURES À PRENDRE EN CAS D'ACCIDENT OU D'EMPOISONNEMENT

- En premier lieu, se protéger soi-même.
- Soustraire la victime à l'exposition au pesticide en la déplaçant hors des lieux contaminés.
- Réunir les quatre données essentielles : nom du produit, quantité, voie d'entrée et durée d'exposition.
- Appeler l'ambulance ou le Centre Anti-Poison.
- Commencer à donner les premiers soins en sachant que ceux-ci ne sauraient remplacer des soins médicaux.
- **Fournir sur place au personnel affecté aux urgences ou apporter avec soi à l'hôpital l'étiquette, la fiche signalétique ou le contenant.** Ne pas transporter de contenants de pesticide dans la cabine du véhicule réservée aux passagers.

PREMIERS SOINS

Si un pesticide entre en contact avec la peau :

- enlever tous les vêtements contaminés; laver la peau à fond à l'eau tiède, avec beaucoup d'eau et de savon;
- bien assécher la peau et la recouvrir de vêtements ou d'autres tissus propres.

Si un pesticide entre en contact avec les yeux :

- maintenir les paupières écartées et laver les yeux à l'eau claire sous le robinet pendant au moins 15 minutes.

Si un pesticide a été inhalé :

- déplacer la victime à l'air frais et desserrer ses vêtements;
- administrer la respiration artificielle si la personne a cessé de respirer.

Prendre garde de ne pas respirer l'air expiré par la victime, sous peine de s'empoisonner à son tour.

Si un pesticide a été ingéré :

- **appeler IMMÉDIATEMENT le Centre Anti-Poison.**

Les numéros de téléphone d'urgence figurent au début de chaque annuaire de téléphone Bell.

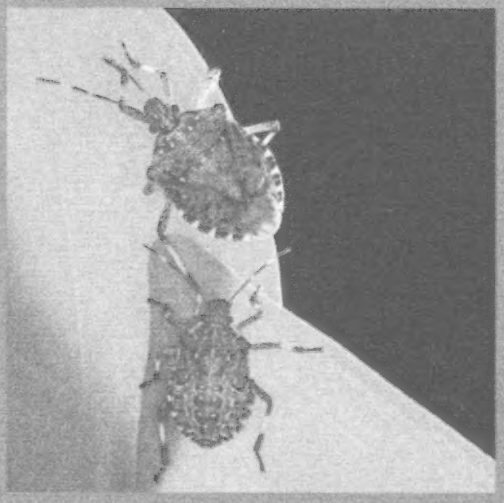
Pour obtenir des exemplaires de cette publication ou de toute autre publication du MAAO et du MAR, on peut faire la commande :

- en ligne à l'adresse www.serviceontario.ca/publications
- par téléphone, au centre ServiceOntario, du lundi au vendredi, entre 8 h 30 et 17 h 00 HE :
  - 416 326-5300
  - 416 326-3408 (ATS)
  - 1 800 668-9938, sans frais partout au Canada
  - 1 800 368-7095, sans frais en Ontario
- en personne, à un centre ServiceOntario partout en Ontario.

Publié par le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation et le ministère des Affaires rurales
©Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2014
Toronto, Canada

ISSN 1927-8608 RV 02-14-0.5M

Avez-vous déjà vu les ennemis suivants?



Source de la photo : USDA-ARS (Stephen Ausmus)

Punaise marbrée

Drosophile à ailes tachetées

Pour plus d'information :
Voir www.ontario.ca/punaise ou www.ontario.ca/ailestachetees

Communiquer avec le Centre d'information agricole :
1 877 424-1300 ou ag.info.omaf@ontario.ca

www.ontario.ca/cultures

Ontario